عين على العلوم

كوكب العلم

مكتبة الإسكندرية - مركز القبة السماوية العلمي
خريـف ٢٠١٦ | السنة ٩ – الإصدار ٤

جنود العلم المجهولون

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

مركز القبة السماوية العلمي

كوكب العلم

خريف ٢٠١٦

السنة التاسعة – العدد الرابع

قطاع التواصل الثقافي
وحدة الإصدارات التعليمية والدعائية

مايسة عزب
رئيس وحدة

فريق التحرير
شاهندة أيمن
هند فتحي
إسراء علي
سارة خطاب

جيلان سالم
معتز عبد المجيد
شيرين رمضان

تصميم
أسماء حجاج

مها شرين
فاتن محمود

المراجعة اللغوية
إدارة النشر

راسلونا على:
PSCeditors@bibalex.org
SCIplanet
SCIplanet_COPU

Planetarium Science Center
مركز القبة السماوية العلمي

لمزيد من المعلومات والحجز، يرجى الاتصال بنا على:
PSC@bibalex.org
تليفون: ٤٨٣٩٩٩٩ (٢٠٣)+
داخلي: ٢٣٥٠، ٢٣٥١
فاكس: ٤٨٢٠٤٦٤ (٢٠٣)+
www.bibalex.org/psc

في هذا العدد...



جنود العلم المجهولون

بقلم: مايسة عزب

هذا العام تناولنا الجانب الإنساني للعلوم؛ فتطرقنا إلى هؤلاء الذين كرسوا حياتهم للرصد، والتأمل، والتفكر، والكدِّ لفك شفرة الألغاز المعقدة للكون، والأرض، والإنسان. وقد اخترنا أن نسلط الضوء على مجموعات العلماء والمخترعين الذين بدَّلوا شكل حياتنا وعالمنا دون أن ينتبه، أو يكترث، أو يقدِّر، أو يتذكر كثيرون دورهم وإسهاماتهم.

ففي الأعداد السابقة تحدثنا عن علوم العرب الذين وضعت إسهاماتهم الملموسة في التاريخ أسس عدة علوم حيوية – مثل الكيمياء والبصريات – والذين تستمر إسهاماتهم المتميزة وإن مكث كثير منها في الظل؛ كما كرسنا عددًا للنساء العظيمات اللاتي غيرن وما زلن يغيرن شكل العلوم، على الرغم من التمييز ضدهن الذي لا يزال يكدس العوائق أمامهن، حتى تسحقها بطلات العلم بشجاعتهن ومثابراتهن.

وفي عددنا الأخير ركزنا على دور الشباب وصغار السن، ومدى عمق إسهاماتهم في تطور العلم، والإبداع، والمبادرات العملية، والذي كثيرًا ما لا يكون ظاهرًا أو مقدرًا. فالواقع أن كثيرًا من قطاعات المجتمع تواجه أنواعًا مختلفة من المفاهيم الخاطئة التي تقلل من شأن مجهودات تلك الشرائح، والتي كثيرًا ما تكون مجهودات سباقة وثورية.

بأخذ ذلك في الاعتبار نختتم سلسلتنا حول أهل العلوم بعدد نهديه لحفنة من عدد لا يحصى من العلماء والمخترعين الذين لسبب أو آخر لم ينتبه إليهم الجمهور أو يعلم عنهم. ففي هذا العدد نسعى متواضعين إلى الاحتفاء بمجموعة صغيرة من تلك الكوكبة التي غيرت حياتنا للأفضل دون تكليف أو مطامع، ولكن أسماؤهم توارت أو نسيت. فنأمل أن نثير فضولكم لتحاولوا البحث بأنفسكم لاستكشاف مزيد من وعن جنود العلم المجهولين.

بقلم: هند فتحي

هل تعلم؟



أثناء عملنا في هذا العدد، أردنا أن نعرفكم على أكثر عدد ممكن من العلماء والمخترعين الذين أثَّرت إسهاماتهم في حياتنا اليومية بقوة، إلا أنهم مرّوا على التاريخ مرور الكرام، فلم يحظوا بالتقدير أو الشهرة المستحقة. وللأسف، فإننا محكومون بعددٍ محدودٍ من الصفحات، ولهذا فإننا نقدِّم إليكم هنا بعض الأسماء لتبحثوا عن معلومات أكثر عنها. كما يمكنكم متابعة مزيد في مجلة كوكب العلم الإلكترونية.

كان دكتور فرانسيس رايند – أيرلندا – أول من طوَّر إبرة التنقيط لإدخال العقاقير في الأوردة في عام ١٨٤٤م. وكان من المستحيل قبلها حقن الأدوية عبر الجلد؛ فكانت تؤخذ فقط عن طريق الفم. وقد تحدَّث رايند عن اختراعه للحقنة التي تُضرب تحت الجلد في دورية دابلن للصحافة الطبية في عام ١٨٤٥م. وكان ذلك قبل ثماني سنوات من اختراع ألكسندر وود وتشارلز برافاز لإصدار جديد منها؛ حيث نسب الاختراع إليهما بالخطأ.

اخترع ليفاي ستراوس وجاكوب دايفيس أول بنطال جينز في العالم في عام ١٨٧٣م، وقد عرف وقتها باسم بنطال العمل. وقد صممت هذه الخامة المتينة خصيصًا للعاملين بالمناجم ورعاة البقر، واشتهرت كلمة الجينز في خمسينيات القرن العشرين.

طوِّرت فكرة الدباسة لأول مرة بناء على طلب الملك لويس الخامس عشر في القرن الثامن عشر. وعلى الرغم من قيام جورج ماكجيل بتسجيل براءة اختراعه لكباس ورق في عام ١٨٦٦م، فقد كان هنري ر. هيل هو من سجل اختراع أول دباسة تُطلِق الدبوس وتطويه في خطوة واحدة في عام ١٨٧٧م.

قام المخترع الكرواتي جوزسيب بيلوزيك بتصميم أول عداد سرعة كهربائي؛ فسجل براءة اختراعه الثوري في قياس السرعة في عام ١٨٨٩م. وقد طُوِّر تصميمه التناظري بعد ذلك ليصبح رقميًّا، وأصبح مكوِّنًا أساسيًّا في جميع المركبات.

قام الدكتورد دوجلاس إنجلبارت بمساعدة بيل إنجليش بتطوير أول فأرة حاسب آلي في عام ١٩٦٣م بمعهد ستانفورد للبحوث. وكان النموذج الأولي مصنوعًا من الخشب وله زر وعجلتان معدنيتان.

اخترع المهندس الأمريكي مارتن كوبر الهاتف المحمول وأجرى أول مكالمة منه في عام ١٩٧٣م. وكان جهاز «موتورولا داينا-تاك» يبلغ ٢٣سم طولًا، ويزن ١,١ كجم، وكان أقصى مدة للمكالمات خمسًا وثلاثين دقيقة.

توصيل العلوم ما هو؟

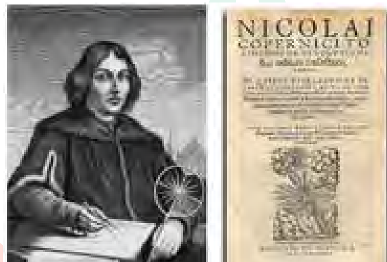
بقلم: مايسة عزب



«توصيل العلوم قضية هامة، لا تقتصر أهميتها على المجتمع العلمي ولا تقل خارجه؛ فهي تمس الوطن برمته وكلَّ فرد فيه. وأكثر من أي وقت مضى، يحتاج البشر إلى فهم العلوم، سواء كانوا من متخذي القرار على المستوى القومي أو المحلي، أو من القائمين على الشركات الصناعية، أو من الموظفين والحرفيين، أو من الناخبين من عامة المواطنين، أو لاتخاذ القرارات على المستوى الشخصي.» هكذا ورد في تقرير «الفهم العام للعلوم» الصادر عن الجمعية الملكية بلندن في عام ١٩٨٥.

يشير مصطلح «توصيل العلوم» بصفة عامة إلى التوصيل العام للموضوعات المرتبطة بالعلوم إلى غير الخبراء؛ وذلك من خلال إقامة المعارض العلمية، والصحافة العلمية، وإنتاج السياسات والإعلام المرتبط بالعلم، وغيرها. وقد يهدف إلى توفير الدعم المادي للأبحاث والدراسات العلمية، أو توعية متخذي القرار، بما في ذلك الفكر السياسي والأخلاقي. وهناك تركيز متزايد على مناهج شرح العلوم وليس اكتشافاتها فقط، وتبرز أهمية ذلك عند التعامل مع المعلومات العلمية المغلوطة التي تنتشر بسهولة نتيجة عدم تقيدها بالمنهج العلمي.

غيَّر توصيل العلوم الفعَّال العالم بالفعل؛ حيث تشهد ثورة كوبرنيكوس على ذلك؛ فقد نشر كتابًا في عام ١٥٤٣م عن حركة الأرض حول الشمس، متعارضًا مع الفكر السائد حينها عن حركة الشمس حول الأرض. فكانت تلك ثورة فكرية؛ ومثل تلك الثورات الفكرية يقودها موصلو علوم عظماء.



على سبيل المثال أيضًا، كان داروين مؤلفًا ذائع الصيت تميزت كتاباته بالبلاغة والفصاحة، وكانت كتبه من الأكثر مبيعًا، ومنها كتاب «نظرية الانتقاء الطبيعي»، وهي النظرية التي روج لها داروين وأحدثت تغييرًا جذريًّا في تاريخ الفكر الإنساني. وبالرغم من أن الجميع تقريبًا يعرفون تشارلز داروين، فلم يسمع كثيرون عن ألفريد والاس؛ رغم أن الاثنين نشرا أوراقهما البحثية حول الانتقاء الطبيعي تباعًا في نفس العدد من مجلة «الطبيعة» (Nature). وقد توصل الاثنان لنفس النظرية كُلٌّ على حدة في ذات الوقت؛ إلا أننا على دراية أكبر بداروين، وذلك بفضل براعته في توصيل العلوم.

كذلك، أحدث أينشتاين ثورة في الفيزياء والطاقة الذرية، وأحدث واطسون وكريك ثورة في التكنولوجيا الحيوية والعلوم الطبية؛ حيث قام هؤلاء الرواد في توصيل العلوم بتغيير طريقة تفكيرنا. وقد قاموا بذلك لأن المجتمع كان في حاجة إلى معرفة أمر ما؛ احتاج أن يعرف مكاننا في الكون ومن أين أتينا، وتلك احتياجات معرفية إنسانية أساسية.

وفي ذروة عصر التنوير في القرن التاسع عشر، اتصف العلم بالمشاركة الشعبية المتميزة، وهو ما سُميَ بـ«جمهورية العلم»؛ وإن كانت المشاركة محدودة جرَّاء الفقر التعليمي بين عامة الشعب. إلا أنه مع نهاية القرن التاسع عشر أصبح العلم أكثر احترافية واتساقًا مع اهتمامات الدولة، وهي السمة التي استمرت منذ ذلك الحين. فأصبحت العلاقة بين العلم والجمهور هي قيام العلماء بتوصيل المعرفة إلى جمهور «أمي علميًّا»، وهو ما يسمى «نموذج العجز».

إلا أن منتقدي هذا النموذج يجزمون أن الجمهور لا يهتم بالمعلومات خارج سياق ما؛ بمعنى آخر، تلك التي لا ترتبط بحياتهم بشكل ما (كاهلور وروزنثال، ٢٠٠٩). وقد كتب كلٌّ من جيفري توماس وجون ديورانت في عام ١٩٨٧ مؤيدين لأسباب عدة وراء التوجه إلى زيادة فهم الجمهور للعلوم، أو المعرفة العلمية. فزعما أنه إذا زاد استمتاع الجمهور بالعلم، فمن شأن ذلك أن يزيد من الدعم المادي، والتقدم النظامي، والعلماء والمهندسين المتدربين؛ خالقًا دولة أكثر تنافسية اقتصاديًّا. ويمكن للحكومات والمجتمعات أيضًا الاستفادة من زيادة المعرفة العلمية؛ حيث تدعم معرفة الناخبين وفهمهم للعلوم المجتمع الديمقراطي، كما يحث العلم على اتخاذ القرارات بشكل أخلاقي.



في المملكة المتحدة، بدأ الاتجاه الحديث لتوصيل العلوم بنموذج الفهم العام للعلوم، وقد تغير ذلك النموذج بعد عام ٢٠٠٠ وبعد تقرير جنكين لمجلس

اللوردات تحت اسم «العلم والمجتمع»؛ فأصبح نموذج التواصل العلمي والتكنولوجي مع الجمهور. ولكن على الرغم من أن الهدف كان تحسين التفاعل بين العلماء والجمهور، فإن التواصل كان لا يزال بشروط العلماء؛ فلم يعكس سوى تغير ضئيل عن نموذج العجز؛ حيث ظلَّ على الجمهور تقبل الرسائل التي يرسلها العلماء دون تواصل أو حوار حقيقيين.

على صعيد آخر، يشير برنارد كوهن إلى المساوئ المحتملة لزيادة المعرفة العلمية؛ فيشرح أولًا أهمية تحاشي «تأليه العلم». بمعنى آخر، على التعليم العلمي السماح للجمهور باحترام العلم دون تأليهه أو توقع خلوه من الخطأ؛ فالعلماء في نهاية المطاف بشر يخطئون. ويجب على موصلي العلوم الانتباه للفارق بين فهم العلوم وامتلاك مهارة نقل التفكير العلمي؛ حتى العلماء المتدربون لا يستطيعون دائمًا نقل مهاراتهم العلمية لبقية أوجه حياتهم.

والحوار المفتوح بين العلماء والجمهور يغير بشكل أساسي عملية توصيل العلوم؛ حيث تتطور من عملية أحادية الاتجاه إلى عملية ثنائية الاتجاه. فالهدف هو خلق نقاش مفتوح يشارك فيه جميع المستفيدين، فيتناظرون وينتقدون. ولهذا العهد الحديث في توصيل العلوم إمكانيات كبيرة ونيات حسنة كثيرة؛ إلا أن كثيرًا من النقاد يتساءلون ما إذا كان العلماء سيلتزمون بأخذ آراء الجمهور بعين الاعتبار، أم أنها حملة علاقات عامة فقط (دافيس، ٢٠٠٨).

ومن المبكر أن نتبين الآن السمات طويلة المدى التي ستظهر بفعل شبكة الإنترنت ومواقع التواصل الاجتماعي، أو كيف سيكون تأثير ذلك التحرك نحو الإتاحة. فهل سنشهد إعادة إحياء لجمهورية العلم التنويرية، أو ما يطلق عليها في كثير من الأحيان علم المواطن؟ وبعيدًا عن هواة الفلك والطبيعة، هل سيستطيع الجمهور قيادة النقاشات العلمية أو المشاركة فيها؟ ومن الأمثلة القائمة بالفعل للمشاركة الجماهيرية عبر شبكة الإنترنت موقعا جالاكسي زو (Galaxy Zoo) وفولديت (Foldit)، وإن كان اتجاهها لا يزال من أعلى إلى أسفل.

مؤخرًا، تم عمل أفلام فيديو عن الجدول الدوري ردًّا على تعليقات الجمهور وتساؤلاته؛ حيث كشفت مواقع التواصل الاجتماعي بعض أسرار مهنة الباحثين. توجد مؤشرات إلى تحدي مواقع التواصل الاجتماعي للتسلسل الهرمي الداخلي للعلم؛ وإن كانت تلك النقاشات بين العلماء أنفسهم وليست بين العلماء والجمهور. فمن الواضح أن شبكة الإنترنت لا تسمح للدخلاء بمناقشة المناهج، والدوافع، والاستنتاجات العلمية على الملأ؛ ولكنها تسمح للعلماء بتوسيع شبكاتهم وتغيير المفاهيم المغلوطة عن مجالاتهم. فكيفما تكون النتائج، فحتمًا ستكون شبكة الإنترنت ومواقع التواصل الثقافي جزءًا لا يتجزأ من تطور العلاقات المستقبلية بين العلماء والجمهور.

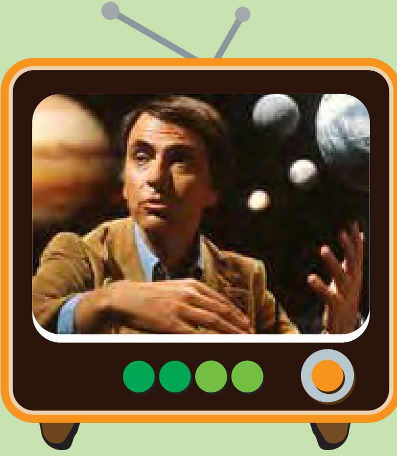
كارل ساجان: العالم موصل العلوم

كان كارل ساجان مديرًا لمعمل الدراسات الكوكبية بجامعة كورنيل؛ حيث أدى دورًا رائدًا في برنامج الفضاء الأمريكي منذ بداية فكرته؛ كما كان مستشارًا لوكالة ناسا الفضائية منذ خمسينيات القرن الماضي؛ حيث شارك في تلقين رواد فضاء برنامج أبوللو قبل انطلاقهم نحو القمر، كذلك كان مجربًا للبعثات المستكشفة للكواكب: مارينر، وفايكينج، وفوياجر، وجاليليو.

وبصفته عالـمًا متدربًا في مجالي الفلك والأحياء على حدٍّ سواء، كان لساجان إسهامات أساسية في دراسة الغُلُف الجوية للكواكب وسطوحها، وكذلك في تاريخ الكرة الأرضية وعلم الأحياء الخارجية؛ كما ساعد ساجان على كشف غموض ارتفاع درجات حرارة كوكب الزهرة، والتغيرات الموسمية على سطح كوكب المريخ، والضباب المحمر للقمر تيتان.

وقد حصل كارل ساجان على جائزة بوليتزر الأدبية لتأليفه كتاب «تنانين الجنة: تأملات في تطور الذكاء الإنساني» (The Dragons of Eden: Speculations of the Evolution of Human Intelligence)؛ كما ألف عدة روايات من ضمن قوائم الكتب الأكثر مبيعًا، ومنها رواية كوزموس (Cosmos) التي أصبحت أكثر الكتب العلمية المنشورة باللغة الإنجليزية مبيعًا. وقد شاهد مليارات الأشخاص في ستين دولة السلسلة التليفزيونية المصاحبة لتلك الرواية، والتي حصلت على جائزتي إيمي وبيبودي التليفزيونيتين، كما تم تحويل رواية كارل ساجان «تواصل» (Contact) لفيلم سينما ذائع الصيت.

ومؤسسة كارل ساجان منشأة غير هادفة للربح تأسست لاستكمال الحملة العالمية للتعليم العلمي للجمهور التي قادها ببراعة صاحب الاسم على مدار مشواره العملي. فتسعى المؤسسة إلى تعزيز فهم الجمهور للأهداف، والمناهج، والاكتشافات العلمية؛ وذلك للتعرف على الاستخدامات السيئة للعلم والتكنولوجيا المتقدمة وتحديها. وكذلك لتحفيز الشباب على التفكير النقدي والأخذ في الاعتبار اختيار



مسلك علمي في حياتهم العلمية. فترى المؤسسة أقصى أهمية لرسالتها في المجتمعات حيث يكون التعرض للعلم في أضيق الحدود.

إن مجتمعنا يعتمد بشكل متزايد على العلم والتكنولوجيا المتقدمة؛ حيث يتطلب الحفاظ على طبيعته الديمقراطية وتعزيزها مواطنين واعين وقادرين على اتخاذ القرار. فتطمح مؤسسة كارل ساجان من خلال دعمها للتوجهات، والمنشآت، والأفراد المبتكرين، إلى المساعدة على تحقيق ما سبق وهي الحاجة الملحة للمجتمع. والمشروع الافتتاحي للمؤسسة هو مركز كارل ساجان الاستكشافي بمستشفى الأطفال في نيويورك.

نبعت حملة كارل ساجان ذات الأربعين عامًا من أجل التعليم العلمي للجمهور من حلمه بمجتمع متزن وعادل. فقد أدرك قبل الجميع أن المجتمع الذي يعتمد بشكل كلي على العلم والتكنولوجيا المتقدمة لا يمكنه أن يكون ديمقراطيًّا إذا لم يمتلك أسرار المناهج، والقوانين، واللغة الخاصة بالعلم سوى حفنة من أفراده.

المراجع

victoriaellis.scienceblog.com
carlsagan.com
blogs.nature.com



لم يكن ألفريد راسل والاس عالم طبيعة فقط، بل كان أيضًا عالم إنسانيات، وجغرافيًّا، وناقدًا اجتماعيًّا.

بقلم: شيرين رمضان

ألفريد راسل والاس التطوري المتواري

في يومنا هذا، يحصد داروين نصيب الأسد من التقدير على نظرية التطور التي تقدم آلية لتفسير كيفية تحوُّل الأنواع ببطء من صورة إلى أخرى. وقد شرح داروين تلك النظرية في كتابه «أصل الأنواع» في عام ١٨٥٩م. ولكن في الواقع، عمل عالم أحياء بريطاني آخر في نفس الوقت مثل داروين متوصلًا هو الآخر إلى نفس النظرية بمفرده؛ ذلك العالم هو ألفريد راسل والاس (١٨٢٣م-١٩١٣م) مكتشف مفهوم التطور عن طريق الانتقاء الطبيعي. تلك هي العملية التي تتمكن من خلالها النباتات والحيوانات المتكيفة مع تغيُّرات البيئة المحيطة بها من البقاء والتكاثر؛ في حين إن غير المتكيفة لا تنجو. وعلى الرغم من أن والاس قد توارى عن الأنظار، فإنه يستحق التقدير لإسهاماته في علم الأحياء ونظرية التطور أيضًا.

أبو الجغرافيا الحيوية

على الرغم من أن والاس لم يتلقَّ أي تدريب رسمي كعالم أحياء ولم يدرس بالجامعة، فإنه عندما عمل مسَّاحًا للأراضي مع شقيقه زاد اهتمامه بعالم الطبيعة بشكل هائل وبدأ في جمع الحشرات؛ كما ألهمته القراءة كثيرًا عن أعمال علماء الطبيعة، مثل: كارل لينيوس، وتشارلز داروين، وألكسندر فون هامبولدت؛ هؤلاء العلماء الذين سافروا بعيدًا لجمع العينات والبيانات، فاكتشفوا أنواعًا جديدة.

وكان والاس مجتهدًا؛ فقام بجمع العينات البيولوجية في جنوب شرق آسيا لبيعها للعرض في المتاحف أو لهواة المجموعات الخاصة. فأجرى قدرًا هائلًا من العمل الميداني في حوض نهر الأمازون بأمريكا الجنوبية، وفي أرخبيل الملايو (الآن سنغافورة، وماليزيا، وإندونيسيا) بين جنوب شرق آسيا وأستراليا؛ حيث جمع أكثر من ١٠٠٬٠٠٠ حشرة، وطائر، وعينة حيوانية، مقدمًا إياها إلى المتاحف البريطانية.

ولأنه كان خبيرًا في التوزيع الجغرافي للأنواع، أُطلق على والاس «أبو الجغرافيا الحيوية».

نظرية التطور

بدأ تشارلز داروين صياغة نظريته عن الانتقاء الطبيعي في أواخر ثلاثينيات القرن التاسع عشر، ولكنه استمر في عمله بهدوء لمدة عشرين عامًا؛ حيث أراد أن يجمع وفرة من الأدلة قبل الإعلان عن فكرته. في هذه الأثناء ولفترة وجيزة، قام داروين بمراسلة والاس الذي كان يستكشف الحياة البرية في أمريكا الجنوبية وآسيا؛ ففوجئ حين قرأ أن والاس قد توصل إلى نفس التفسير لعملية التطور. ولأن داروين كان رجلًا منصفًا، فقد أصر على أن يحصل والاس أيضًا على التقدير لإسهامه في نظرية الانتقاء الطبيعي أثناء المناقشات حول صحتها.

وقد مد والاس داروين بالطيور لمساعدته في دراساته؛ فقرر طلب المساعدة من داروين لنشر أفكاره عن التطور. وفي عام ١٨٥٧م، أرسل والاس نظريته إلى داروين الذي شارك والاس بكتاباته في نشر بحث عن نظرية الأخير في عام ١٨٥٨م. بعد سنة، نشر داروين كتابه الشهير «أصل الأنواع» الذي أصبح من أهم الكتب العلمية المؤثرة حول العالم.

بالطبع هناك بعض الاختلافات بين نظريتي والاس وداروين؛ فبينما اعتقد داروين أن نظرية التطور يدفعها التنافس بين الأفراد، اعتقد والاس أن البيئة هي القوة الدافعة، وأن الأنواع تتغير مع مرور الوقت كي تتمكن من التواؤم مع بيئات جديدة، كما لم يفكر في أن الانتقاء الجنسي يؤدي دورًا رئيسيًّا في عملية التطور؛ وفي كلتا الحالتين نعلم الآن أن رأي داروين على الأرجح هو الأصح.

الجدل

بدأ الجدل حول ما إذا كان داروين قد استعار الفكرة من والاس أم لا في عام ١٩٧٢م، وذلك بعدما اكتشف أحد الباحثين خطابًا آخر من والاس إلى صديق له مرسل بتاريخ مارس ١٨٥٨م. فيحمل الخطاب أختامًا من سنغافورة ولندن تشير إلى أن تاريخ وصول الخطاب إلى لندن هو يونية ١٨٥٨م، أي قبل أسبوعين من إعلان داروين تلقيه مقالًا من والاس.

فافترض الباحثون أن داروين قد أبقى الخطاب الذي احتوى نظريات عن الانتقاء الطبيعي لمدة أسبوعين؛ كي يتمكن من مراجعة عناصر نظريته عن التطور قبل إعلانها للعالم في يوليو ١٨٥٨م. فأدى ذلك اللغز إلى طرح عديد من نظريات المؤامرة، بما في ذلك اتهام داروين بسرقة أفكار من الرسالة، الأمر الذي أساء إلى سمعته.

في عام ٢٠١٣م، صار العلماء محققين؛ فبرأوا داروين من تلك الاتهامات عن طريق تتبع سجلات التسليم تاريخيًّا. فأثبتوا أن تشارلز داروين قد تلقى الرسالة بعد شهر مما كان يُعتقد سابقًا؛ فتمت تبرئته من سرقة أفكار نظرية التطور بعد أربعين عامًا من أول اتهام وجهه إليه المؤرخون.

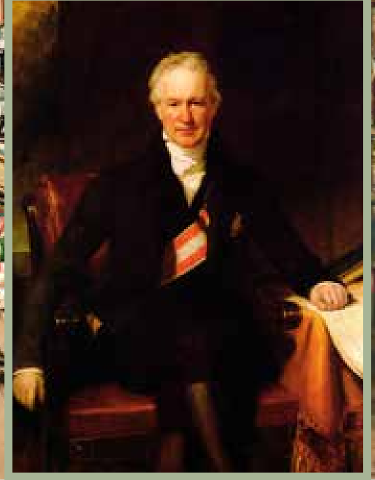
لم يكن ألفريد راسل والاس عالم طبيعة فقط، بل كان أيضًا عالم إنسانيات، وجغرافيًّا، وناقدًا اجتماعيًّا. فنُشر له واحد وعشرون كتابًا، وتضم قائمة مقالاته وأبحاثه وخطاباته في الدوريات أكثر من سبعمائة عنصر. مع ذلك، تخلو مسيرته العملية من أبسط أنواع التوصيف أو التكريم.

المراجع

alfredwallace.org
bbc.com
britannica.com
dailymail.co.uk
famousscientists.org
nhm.ac.uk

مغامرات ألكسندر فون هامبولدت

بقلم: شيرين رمضان



عالم الجغرافيا والطبيعة والمستكشف الشجاع ألكسندر فون هامبولدت (١٧٦٩-١٨٥٩) من أهم الأسماء التي طواها النسيان. فقد وصفه تشارلز داروين بأنه «أعظم رحالة العلوم على مر العصور»؛ فعرف بوصفه أحد مؤسسي علم الجغرافيا الحديثة.

منذ طفولته المبكرة، كان لدى هامبولدت شغف كبير بالطبيعة؛ فكان يقضي وقته في ملاحظة العينات من النباتات، والحشرات، والأصداف وجمعها؛ كما أنه قام بتصنيفها. وأظهر هامبولدت أثناء دراسته بالجامعة اهتمامًا كبيرًا بعلوم الجيولوجيا والمعادن، كما حفلت حياته بالمغامرات والاكتشافات؛ حيث تسلق عُليا القمم البركانية في العالم، وقطع نحو ٣٩,٠٠٠ كيلو متر خلال رحلاته ساعيًا لفهم العلاقة بين الطبيعة ومواطن الكائنات الحية. وقد عُرِفَ هامبولدت بعمله في مجال الجغرافيا النباتية، وهو ما وضع حجر الأساس للجغرافيا الحيوية.

رحلة استكشافية إلى أمريكا اللاتينية

بمشاركة عالمة النباتات إيميه بونبلاند بدأ هامبولدت في التخطيط والتحضير للقيام برحلة استكشافية إلى أمريكا اللاتينية؛ حيث كانت منطقة غير معروفة للمجتمع العلمي في أوروبا آنذاك. وفي عام ١٧٩٩، أبحرا نحو أمريكا اللاتينية؛ حيث أمضيا خمس سنوات في أمريكا الجنوبية يستكشفان الأراضي المعروفة الآن بكولومبيا، وكوبا، والإكوادور، والمكسيك، وبيرو، وفنزويلا. تسلق هامبولدت جبال الأنديز وتوغل في أعماق الغابات المطيرة، دارسًا ومسجلًا المعلومات الجيولوجية، والجغرافية، والنباتية، والآثارية، والحيوانية، والمحيطية، وكلَّ ما هو دون ذلك من المعلومات الطبيعية المتعلقة بالقارة.

حفت الرحلة بالمخاطر والأمراض، ولكنها زخرت بالاكتشافات الرائعة أيضًا. فكان هامبولدت أول من يشهد عملية إعداد «نباتات الكورار» لاستخدامها في تصنيع الأسهم السامة، كما اكتشف أهمية شجرة «السينكونا» التي يحتوي فرعها على «الكينين»، وهو علاج للملاريا. والأهم من ذلك، قام هامبولدت باكتشاف عديد من الأنواع الحية الجديدة وتسجيلها، ومنها «ثعبان البحر الكهربائي».

تأسيس علم الجغرافيا الحيوية

أثناء مغامراته، قام هامبولدت بقياس شكل الأراضي، وحرارتها، وضغط الهواء، بالإضافة إلى قوة المجال المغناطيسي. وبربط درجات الحرارة المماثلة، تمكن هامبولدت من رسم خرائط كنتورية للخطوط ذات درجات الحرارة المماثلة؛ فأطلق عليها اسم «خطوط التحاور (الأيسوثرم)». وقد اكتشف هامبولدت ما يُعرف الآن باسم تيار هامبولدت قبالة الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية، وذلك أثناء بحثه عن السبب وراء الجفاف الشديد في المناطق الداخلية في بيرو. وتيار هامبولدت عبارة عن تيار محيط بارد بامتداد معظم الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية، ويعرف أيضًا بتيار بيرو.

اعتقد هامبولدت أنه لا يمكن فهم أي كائن حي أو ظاهرة ما بشكل كامل بصورة منعزلة. فيجب أن تقترن الكائنات الحية موضوع الدراسة البيولوجية بالبيانات الخاصة بمجالات البحث الأخرى؛ مثل الأرصاد الجوية والجيولوجيا. وكانت تلك الاكتشافات والقياسات حيوية على قدر كافٍ من الأهمية لتجعل منه عالـمًا بارزًا. وقبل هامبولدت، لم يكن الارتباط الحيوي بين الكائنات الحية ومواطنها واضحًا؛ فلم يقدر دور البيئة في التنوع الحيوي. إلا أن هامبولدت اكتشف هذا الارتباط وفهمه؛ ولهذا يُعد مؤسس الجغرافيا الحيوية.

الكـون

بعد أن أمضى قرابة عام في برلين؛ حيث ألقى المحاضرات العامة التي اشتهرت كثيرًا، شرع هامبولدت ذو الطاقات الجسدية والعقلية الكبيرة يؤلف كتابه المكون من خمسة مجلدات، والذي يحمل عنوان «الكون (كوزموس)». من خلال هذا العمل الهائل، حاول هامبولدت أن ينظم كلَّ شيء معروف عن الكون في ذلك الوقت؛ حتى أعد هذا الكتاب ليصبح كتابًا علميًّا شائعًا يمنح الجمهور نظرة عامة إلى العالم الطبيعي بأكمله.

فحوَّل هامبولدت الملاحظة العلمية إلى سرد شعري؛ حيث ألهمت كتاباته الشعراء وعلماء الطبيعة من أمثال داروين وجوته. وكان يأمل أن يكون كتابه مصدر إلهام لزيادة فهم العلوم والدراسة العلمية. وبالفعل تمت ترجمة هذا العمل الناجح إلى معظم اللغات الأوروبية. ولكن للأسف، توفي هامبولدت عن عمر يناهز الـ٨٩ عامًا قبل الانتهاء من كتابة المجلد الأخير.

من خلال إدراك الطبيعة بوصفها قوة عالمية مترابطة، اكتشف هامبولدت التشابه بين المناطق المناخية في جميع أنحاء العالم، كما تنبأ بتغير المناخ الناتج عن الأنشطة البشرية. وعلى الرغم من أن ألكسندر فون هامبولدت يكاد يكون منسيًّا اليوم، فإنه قد قدم إسهامات بالغة الأهمية في كلِّ فرع من فروع العلوم الطبيعية تقريبًا. وقد تكون قصته منسية، ولكن اسمه ما زال يتردد في كلِّ مكان بفضل تسمية معالم وأماكن جغرافية عدة على اسمه؛ بما في ذلك الخلجان، والأنهار، والشلالات، والمزارع، بالإضافة إلى غابات بيرو الوطنية، وتيار هامبولدت الشهير، وكذلك البطريق هامبولدت.

المراجع

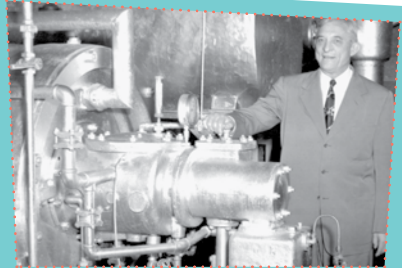
ed.ted.com
britannica.com
encyclopedia.com
phfawcettsweb.org
macroevolution.net
famousscientists.org

اختراعات لا نعرف مخترعيها

بقلم: سارة خطاب



من منَّا لم يشعر بالفرحة لوجود مكيفات الهواء في أيام الصيف الحارة؟ ولكن، هل تعلم من اخترع مكيف الهواء؟ وهل تعلم من اخترع ماكينات الصراف الآلي التي تنقذنا إذا لم يكن لدينا نقود، خاصة بعد ساعات العمل أو في عطلة نهاية الأسبوع، ناهيك عن أنها تنقذنا من الوقوف في صفوف طويلة في البنك؟ في الحقيقة، نحن تقريبًا لا نعرف معظم مخترعي الأجهزة والمنتجات التي لا يمكننا الاستغناء عنها الآن؛ لذا دعونا نقدم لكم بعض الاختراعات التي غيرت العالم ومخترعيها غير المعروفين.



مكيفات الهواء

كانت هناك محاولات عديدة على مرِّ التاريخ لإنشاء أنظمة للتبريد. فكانت المحاولات الأولى على أيدي المصريين القدماء الذين اخترعوا أول نظام تبريد في العالم، وذلك لتبريد منازلهم؛ حيث علقوا الحصير المبلل على مداخل المنازل حتى يخفف بخار الماء من درجات الحرارة داخل الأماكن المغلقة، مضفيًا رطوبة منعشة على الهواء الجاف. بعد ذلك، قام الرومان بتطوير نظام بدائي لمكيفات الهواء؛ حيث استخدموا قنواتهم الشهيرة لتوزيع الهواء النقي من خلال الأنابيب، وقد ساعدت هذه الطريقة على تخفيض درجات الحرارة داخل المنازل.

بعد ذلك بفترة طويلة، أجرى بنجامين فرانكلين التجارب بمساعدة جون هادلي لاختبار آثار التبريد الخاصة ببعض السوائل – مثل الزئبق الموجود داخل ميزان الحرارة – فأثبتت تلك التجارب أن هناك إمكانية للتجمد حتى في أيام الصيف الحارة. وفي عام ١٨٢٠، أجرى مايكل فاراداي التجارب على خصائص التبريد في الغازات؛ الأمر الذي ساعده على اكتشاف إمكانية تبريد الهواء عن طريق ضغط الأمونيا، ثم تحويلها إلى سائل، ومن ثم السماح لها بالتبخر.

استنادًا إلى النتائج السابقة، تمكن ويليس كارير المعروف بـ«أبي مكيفات الهواء الحديثة» من بناء أول نموذج لأجهزة مكيفات الهواء. ففي عام ١٩٠٢، تم تكليف المهندس كارير بمهمة تقليل الرطوبة المرتفعة في مطبعة؛ حيث أثرت درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة العالية في جودة الأحبار وحجم الورق المستخدم في الطباعة. فوجد كارير الحل عن طريق اختراع جهاز ينفخ الهواء على لفائف باردة للسيطرة على درجة حرارة الغرفة ولضبط مستوى الرطوبة إلى الدرجة المطلوبة، ويُعد هذا الجهاز النموذج الأول لمكيفات الهواء الحديثة.

ساعدت «معادلات كارير السيكوميترية المنطقية» التي قدمها في عام ١٩١١ على وضع التصميم العلمي لمكيفات الهواء المستخدم في صناعتها إلى الآن. وبحلول عام ١٩١٥، كان كارير يدير شركته الخاصة التي زودت الفنادق، والمتاجر، والمسارح، والمنازل بمكيفات الهواء. توفي كارير في عام ١٩٥٠، ولكن شركته لا تزال من أكبر مصنعي أنظمة التبريد.



أعواد الثقاب

منحت النار أجدادنا القدرة على البقاء في بيئات قاسية، كما مكنتهم من طهي الطعام. وبمرور السنين، بدأ البشر في تطوير أدوات متقدمة لصنع مصدر للنار ذاتي الإشعال. فوضع الكيميائي هينيج براندت أسس تكنولوجيا الثقاب وأساليب الإشعال الذاتي في النصف الثاني من القرن السابع عشر، عندما تمكن من استخراج الفسفور النقي واختبار قدرته على الاشتعال.

في وقت لاحق، حاول جون تشانسيل أن يجد طريقة آمنة لإنتاج ثقاب خشبية. فتسببت طريقته في تفاعل كيميائي عنيف أدى إلى اشتعال النار بعد طمس عود خشبي مغطى بخليط من كلورات البوتاسيوم، والكبريت، والسكر، والمطاط داخل زجاجة مملوءة بحمض الكبريتيك. أنتجت هذه العملية تفاعلات خطرة وسامة؛ فلم تلقَ رواجًا تجاريًا.

في عام ١٨٢٦، أجرى الكيميائي الإنجليزي جون ووكر التجارب في معمله في محاولة لإيجاد وسيلة للحصول على النار بسهولة؛ فاكتشف بالصدفة مزيجًا من كبريتيد الأنتيمون، وكلورات البوتاسيوم، والصمغ، وغيرها من المواد التي بإمكانها أن تشتعل جرَّاء الاحتكاك. قام جون ووكر بطمس شرائط من الورق المقوى في هذا الخليط وتركها لتجف، ومن ثمَّ استخدمها لإشعال النار، إلا أن هذه المعادلة الكيميائية لم تتناسب مع الاستخدام واسع النطاق؛ حيث احترق طرف الثقاب المغلف بالخليط بشدة، مما أدى إلى انفصال ذلك الطرف عن الثقاب متلفًا الملابس والسجاد.

كان جوستاف إريك باش وجوهان إيدفارد لاندستروم هما من توصلا إلى اختراع تصميم أعواد الثقاب الشائعة الآن؛ حيث نجحا في تصميم ثقاب آمنة، ورخيصة، وغير سامة عن طريق وضع الطلاء الفسفوري في مكان منفصل، وهو تصميم أعواد الثقاب الشهيرة ذات الرءوس الحمراء. واليوم، يتم استخدام ٥٠٠ مليار عود ثقاب سنويًا؛ الأمر الذي لم يكن ليتحقق لولا مجهودات كلٍّ هؤلاء المخترعين.



قناع الغاز، وكريم فرد الشعر، وإشارات المرور

كان المخترع ورجل الأعمال الأمريكي ذو الأصول الإفريقية جاريت مورجان وراء اختراع أجهزة مختلفة؛ مثل: قناع الغاز، وكريم فرد الشعر، ونموذج معدل من إشارات المرور. فعلى الرغم من عدم إكمال مورجان تعليمه بعد المرحلة الابتدائية، فإنه قام بتعليم نفسه كيفية عمل الآلات وكيفية إصلاحها. وأدى اهتمامه بالأشياء الميكانيكية إلى تطويره اختراعات معقدة تكنولوجيًا هدفها الحفاظ على سلامة المواطنين.

أثناء عمله على تحسين آلات الخياطة، أجرى مورجان التجارب باستخدام محلول كيميائي للحدِّ من تلف الأقمشة الناتج عن احتكاك الإبرة؛ حيث قام بطلاء الإبرة بالمحلول لحماية الأقمشة. من ثَمَّ لاحظ أن شعيرات الأقمشة قد أصبحت مفرودة؛ ولتأكيد نظريته استخدم المحلول على شعر كلب، ثم استخدمه على شعره. هكذا قدمت تلك التجربة أول مادة لفرد الشعر؛ ومن ثَمَّ حوَّل مورجان المحلول السائل إلى كريم وأطلق «شركة ج. أ. مورجان لتحسين الشعر» لتسويق منتجه.

لاحظ مورجان أن رجال الإطفاء الذين يدخلون إلى الأنفاق الممتلئة بالأدخنة لإخماد الحرائق لا يملكون أية وسيلة لحماية أنفسهم من استنشاق الغازات الخانقة؛ فاخترع في عام ١٩١٢ أداة للتنفس تطورت في نهاية المطاف إلى أقنعة الغاز المستخدمة الآن. وقد تمكن في عام ١٩١٦ من إنقاذ بعض العمال المحاصرين بالنيران جرَّاء انفجار حدث داخل نفق تحت الأرض باستخدام جهاز التنفس الذي قام باختراعه، وفي وقت لاحق تم تعديل قناع الغاز الخاص بمورجان ليستخدمه الجيش الأمريكي خلال الحرب العالمية الأولى.

بعد أن شهد حادث سيارة مروعًا، قرر مورجان العمل على نسخة معدلة من إشارات المرور؛ حيث طوَّر عدد من إشارات المرور في بداية القرن العشرين. وعلى الرغم من أن جهاز مورجان لم يكن الأول من نوعه، فإنه من الابتكارات الهامة؛ حيث كان الجهاز الأول ذا الإشارة الثالثة، وهي إشارة «على الجميع الوقوف»، وذلك بالإضافة إلى إشارتي «قف» و«تحرك». فساعد هذا الجهاز على تنظيم المرور عند التقاطعات.



مادة كيفلر

أثناء إجراء التجارب في معامل الشركة الكيميائية «دوبونت DuPont» طُلب من الكيميائية الأمريكية ستيفاني كوليك أن تقوم بتطوير جيل جديد من الألياف قادر على تحمل الظروف القاسية. وعند قيامها بتحليل سلاسل طويلة من الجزيئات في درجة حرارة منخفضة، لاحظت كوليك كيف تصطف جزيئات البوليمايد لتشكل محاليل بوليمر بلوري سائل ذات قوة وصلابة استثنائية؛ فأدى هذا الاكتشاف إلى خلق ألياف اصطناعية قوية مثل الكيفلر.

والكيفلر مادة مقاومة للحرارة وأقوى خمس مرات من الفولاذ، ولكن أخف وزنًا وأكثر مرونة. في البداية، كان من المفترض استخدامها في إطارات السيارات، إلا أن هذا الاكتشاف قد فتح آفاقًا جديدة لابتكار منتجات جديدة مقاومة للرصاص، ودرجات الحرارة المرتفعة، والظروف الصعبة الأخرى. واليوم، يتم استخدام مادة الكيفلر في مئات المنتجات، بما في ذلك السترات الواقية من الرصاص، والمركبات الفضائية، والخوذات، والكابلات المغمورة في المياه، والقوارب، والمظلات، وكذلك كابلات الألياف البصرية.



ماكينات الصراف الآلي والأرقام السرية

في أوائل ستينيات القرن الماضي، غدت البنوك تحت ضغط لإيجاد طريقة لتوفير مستوى مقبول من الخدمة المقدمة للعملاء ممن يعملون أثناء أوقات العمل الرسمية للبنك. وعلى الرغم من عدم تطبيقها آنذاك، فإنه تم ابتكار ماكينة لصرف النقود على يد المخترع الأمريكي لوثر جورج سيميجان؛ ومن ثَمَّ طوَّر المخترع البريطاني جون شيبارد بارون الفكرة. وقد قامت «شركة صناعات سميثز» بتكليف مهندس التطوير الاسكتلندي جايمس جودفيلو بمهمة تطوير تلك الآلات لإيجاد وسيلة لإجراء المعاملات المالية، وخاصة سحب النقود من البنوك بعد أوقات العمل الرسمية وفي عطلة نهاية الأسبوع دون الحاجة إلى صراف من البنك.

فابتكر جودفيلو نظامًا بإمكانه قراءة بطاقة آلية مشفرة، كما ابتكر لوحة مفاتيح رقمية يتم تركيبها في أجهزة صرف النقود؛ حيث يتوجب على العميل إدخال الرقم السري للبطاقة الذي لا يعرفه سواه. حوَّل هذا الرقم السري أجهزة صرف النقود إلى ماكينات للصرف الآلي. وهي تُعد عملية أكثر؛ إذ إنها سهلة الاستخدام من قبل العملاء ونظام آمن بالنسبة للبنوك. اليوم، يُستخدم نظام جودفيلو في جميع ماكينات الصرف الآلي في جميع أنحاء العالم.

قد تكون أسماء هؤلاء المخترعين غير معروفة، إلا أن أفكارهم المبتكرة غيرت حياتنا التي ما زالت في تغير مستمر في ظل الاختراعات والأجهزة الجديدة التي تظهر يوميًا.

المراجع

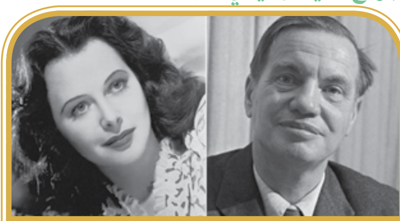
businessinsider.com
biography.com
dupont.com
prezi.com

وجهان لعملة واحدة

بقلم: هند فتحي

من قال إن المخترعين مهووسون بالعلوم ويختبئون داخل المعامل والمراكز البحثية طوال الوقت؟ فأغلب العلماء، والمكتشفين، والمخترعين ينعمون بحياة طبيعية مفعمة بالنشاط؛ بل لبعضهم اهتمامات أخرى جذبت الانتباه أكثر من إسهاماتهم العلمية. فقد ترك كثيرٌ من الموسيقيين، والممثلين، والمصورين، وغيرهم من محترفي الفنون بصمات بارزة في مختلف المجالات والتطبيقات العلمية.

جورج أنثيل وهيدي لمار



إن كنت من المعجبين الأوفياء بموسيقى وسينما القرن العشرين، فربما سمعت بالمؤلف الموسيقي الأمريكي جورج أنثيل (١٩٠٠–١٩٥٩) أو نجمة السينما هيدي لمار (١٩١٤–٢٠٠٠). فقد ألف جورج أنثيل أكثر من ثلاثمائة عمل موسيقي تضمنت السيمفونيات، وأعمال الأوركسترا، وموسيقى الأفلام، والأوبرا. وكان سابقًا لعصره تقنيًّا؛ حيث طوَّع عديدًا من المصادر غير المألوفة للأصوات وآلف بين أصوات آلات موسيقية، في حين سحرت هيدي لمار – والتي اشتهرت بفيلمي الجزائر (١٩٣٨) وشمشون ودليلة (١٩٤٩) – كلًّا من نقاد الشاشة الفضية ومعجبيها في ذلك الوقت.

المثير للدهشة هو أن كلا الفنانين طوَّرا الأساس التقني للهاتف المحمول، والفاكس، وغيرهما من العمليات اللاسلكية، والمعروف حاليًّا باسم تقنية الطيف المنتشر. وقد بدأ الأمر بمحادثة عابرة بين الفنانين في حفل عشاء أثمرت عن نظام عبقري للتواصل السري، وكان الهدف منه الانتصار على النازيين في الحرب العالمية الثانية. فقاما معًا بتطوير مخطط للتحكم في الطوربيدات لمسافات طويلة دون أن يتمكن العدو من اكتشافها. وقد شكَّل اختراعهما شفرة غير قابلة للاختراق تحول دون اعتراض الرسائل؛ وذلك عن طريق التحكم في الترددات اللاسلكية على فترات غير منتظمة بين الإرسال والاستقبال.

على الرغم من أنهما قد فطنا إلى تسجيل براءة الاختراع في ١٩٤١، فإنه لم يعد على أحدهما بقرش واحد؛ فلم تُدرك أهميته إلا بعد عقود. وفي يومنا هذا – بفضل المعالجات الدقيقة فائقة السرعة – أصبحت هذه التقنية وسيلة زهيدة الثمن وفعالة للتواصل عبر المسافات الطويلة.

باول وينتشيل



اشتهر مؤدي الأصوات الأمريكي باول وينتشيل (١٩٢٢–٢٠٠٥) بتقديم برنامج الأطفال التلفزيوني «Winchell-Mahoney Time» في ستينيات القرن الماضي. كما اشتهر بتأدية أصوات شخصيات كرتونية شهيرة؛ مثل: شرشبيل في السنافر، ووِيني الدبدوب، ونمور. ولكن، هناك وجه آخر لهذا المبهج المحترف لم يعرفه ملايين متابعيه.

فقد كان وينتشيل مخترعًا هاويًا سجَّل أكثر من ثلاثين براءة اختراع؛ منها: ولاعة بدون لهب، وقلم حبر ذو رأس قابل للانسحاب، وقفازات قابلة للتدفئة باستخدام البطاريات؛ كما سجَّل عديدًا من براءات الاختراع الطبية لصالح الصليب الأحمر الأمريكي؛ منها: شفرة الحلاقة المعدة للتخلص منها بعد الاستخدام، ومُصهِر بلازما الدم المتجمدة، ورداء مخصوص لحالات انخفاض درجة حرارة الجسم، وجهاز لملء حاويات الدم.

ولعل الإسهام الأكبر لوينتشيل المخترع هو ابتكاره لأول قلب اصطناعي يمكن زراعته داخل التجويف الصدري، والذي سجَّله في ١٩٦٣. وقد عَمِل عليه في جامعة يوتا بمساعدة الدكتور هنري هيمليك، مُطوِّر مناورة هيمليك. وكان قلب وينتشيل الاصطناعي عبارة عن محرك يُدار ببطارية، موجود خارج الجسم ومُوصَّل بحقيبة غير سامة، موجودة داخل الجسم، تحاكي عملية الضخ ويؤديها القلب.



ويليام مولتون مارستون

إن قرأت سيرة ويليام مارستون (١٨٩٣–١٩٤٧) فستجدها شبيهة بسير رجال عصر النهضة؛ حيث كان عالـمًا نفسيًّا تخرج في جامعة هارفرد، ومحاميًا، وكاتبًا، ومناصرًا لقضايا المرأة، ومبتكر شخصية بطلة خارقة شهيرة من أبطال كتب الرسوم المتحركة. كان مارستون نصيرًا مخلصًا لحقوق المرأة؛ فآمن أن النساء يحتجن إلى رمز للقوة، وقد ألهمه منصبه كمستشار للشركة التي أصبحت فيما بعد «دي سي كومكس» ابتكار شخصية بطلة خارقة. فظهرت «المرأة المعجزة» لأول مرة في عام ١٩٤١، وأصبحت من حينها أشهر البطلات الخارقات في كتب الرسوم المتحركة.

اشتهرت المرأة المعجزة بسلاحها السحري «وهق الحقيقة»، الذي كان يجبر من يقع في شركه على قول الحقيقة. ولم تكن فكرة البطلة الخارقة فحسب مستلهمة من أفكار مارستون، بل كان سلاحها أيضًا مستوحًى من صنيعة يده: جهاز كشف الكذب. فأثناء دراسة مارستون لعلم النفس، اجتذبت العلاقة المكتشفة بين الكذب وارتفاع ضغط الدم اهتمامه. وقد عمل على ابتكار جهاز يقيس ضغط دم الإنسان أثناء توجيه بعض الأسئلة إليه؛ فأنشأ أول جهاز لكشف الكذب في عام ١٩١٥، ونشر ما توصل إليه في عام ١٩١٧. وقد تطور اختراعه فيما بعد ليصبح جهاز كشف الكذب الحديث الذي نعهده في يومنا هذا.

يمثل هؤلاء المخترعون العظام مئات – إن لم يكن آلافًا – فن العباقرة الذين برعوا في الفنون والعلوم معًا؛ فمثلت إسهاماتهم المتميزة غذاءً لعقل الإنسانية وروحها.

المراجع

women-inventors.com
people.seas.harvard.edu
theatlantic.com
todayifoundout.com
biography.com
discprofile.com
discinsights.com



بقلم: لمياء غنيم

العبقري المراوغ؛ السيد ساتوشي ناكاموتو

ظلَّت هوية عالم الرياضيات الذي ابتكر أول عملة مُعمَّاة – المعروفة بالـ«بيتكوين» – مجهولة؛ فقد قرر أن تبقى هويته في طي الكتمان ولم يكشف عنها للجمهور نهائيًّا، مختارًا لنفسه الاسم المستعار «ساتوشي ناكاموتو». ومنذ إطلاقها في ٩ يناير ٢٠٠٩، تحولت عملة ناكاموتو الرقمية العبقرية الجديدة إلى ما يشبه المعجزة الاقتصادية. فبوصفها العملة الأولى الافتراضية اللامركزية المستقلة – غير القابلة لعمليات الاحتيال والسرقة ولا لمصروفات التعاملات – فهي تعد بتحرير المال مثلما حررت شبكة الإنترنت المعلومات.

ولا غبار على براعة التقنية التي ترتكز عليها عملة البيتكوين، والمعروفة بـ«سلسلة الكتل». وهي بمثابة دفتر حسابات لامركزي متاح للجميع يقوم بتسجيل المعاملات المالية والتحقق منها عن طريق العقد الشبكية، ووحدته الحسابية هي عملات البيتكوين. فتتم حماية كلٍّ من التعاملات المالية بتوقيعات رقمية تتطابق مع عناوين الإرسال؛ مما يسمح لجميع المستخدمين بالتحكم الكامل في إرسال عملات البيتكوين من عناوينهم الشخصية على موقع البيتكوين. علاوة على ذلك، يمكن لأي شخص إجراء التعاملات باستخدام معدات حاسوبية متخصصة وكسب عملات بيتكوين في المقابل، وتعرف هذه العملية بـ«التعدين»، وتعتمد حركة سلسلة الكتل على نشاط الـمُعدِّنين.

يبدو موضوع البيتكوين أبسط كثيرًا من منظور المستخدم العادي؛ فهو مجرد تطبيق على الهاتف المحمول أو الحاسب الآلي يخصص لمستخدميه محافظ بيتكوين شخصية تمكنهم من إرسال العملات واستقبالها. هكذا تسير الأمور مع المستخدم العادي غير المهتم بعملية التعدين. وإلى جانب التعدين، يمكن استبدال البيتكوين بالعملات، والمنتجات، والخدمات؛ فيكمن الفرق الرئيسي بين البيتكوين والعملات الأخرى في أن قيمتها لا تخضع لأي تحكم، وهي نوع جديد من المال يعتمد على التعمية* عوضًا عن السلطات المركزية للتحكم في إصدارها وتعاملاتها.

يجد الناس قيمة في العملة المحررة من تحكم الحكومات والمصروفات البنكية، والمؤمنة ضد عمليات الاحتيال لأن سلسلة الكتلة تتحقق من صحة المعاملات، التي لا تنطوي على إفشاء أية معلومات سرية. وكلُّ ذلك يعني مخاطر أقل للمتاجرين. لذلك استخدمت عملات بيتكوين منذ ظهورها قبل ثماني سنوات لجميع الأغراض؛ من الحوالات المالية الدولية إلى التبضع والحصول على الخدمات عبر الإنترنت. ويتسع نطاق الأعمال التي تقبل الدفع بعملة البيتكوين كلَّ عام ويتسع معه نطاق المستخدمين للعملة.

وقد أدرجت عملاقة الحوسبة العالمية ميكروسوفت (Microsoft) البيتكوين ضمن خيارات الدفع على جميع منصاتها على شبكة الإنترنت في ديسمبر ٢٠١٤ مقابل مجموعة متنوعة من خدماتها الرقمية، وتبعتها شركة ديل (Dell) متعددة الجنسيات لتقنيات الحاسوب في يوليو ٢٠١٥. وتتضمن لائحة مستخدمي البيتكوين من عمالقة التجارة الإلكترونية أوفرستوك (Overstock)، ونيوويج (Newegg)، وشورومبريف (Showroomprive)، وتيجرديركت (TigerDirect). هذا إلى جانب كبار مقدمي الخدمات عبر الإنترنت مثل نيمتشيب (Namecheap)، ووردبريس (WordPress)، وريديت (Reddit).

بينما تظل عملة بيتكوين ظاهرة جديدة نسبيًّا فإنها تنمو بسرعة؛ حيث بلغت القيمة الكلية لها سبعة ملايين دولار أمريكي. ولم يستدفئ السيد ناكاموتو تحت أشعة المجد الذي حققه ابتكاره، وهذا يدل على رغبته العارمة في التمتع بالخصوصية، وعلى أنه لا تحركه الثروة. فقد أظهرت تعاملات البيتكوين العلنية أن العناوين المعروفة للسيد ناكاموتو تحتوي على نحو مليون بيتكوين؛ وهذا عادل ٧٥٨ مليون دولار أمريكي في ١٦ يونية ٢٠١٦.

بعدما أطلق السيد ناكاموتو اختراعه، ظلَّ يتعاون مع آخرين لتطوير البرنامج حتى منتصف ٢٠١٠. وبحلول ذلك الوقت، قام بالتنازل عن التحكم في شفرة [illegible] عن «انتقاله إلى نشاطات أخرى».

أدت انطوائية السيد ناكاموتو إلى ظهور مجموعة من الباحثين عن هويته، ولكن كلُّ المحاولات ذهبت هباءً؛ حتى أقرب معاونيه لم يقابله شخصيًّا، بل تواصلوا معه إلكترونيًّا فقط، ولم يسمعوا منه منذ أن تنازل عن ابتكاره. وقد كان هناك كثير ممن دارت حولهم الظنون بأنهم هو، بل زعم بعضهم أنهم هو وتبين أنهم راغبون في الشهرة فقط. ولكن السيد ساتوشي ناكاماتو الحقيقي لا يسعى إلى الشهرة أو المجد؛ فابتكاره أهم كثيرًا من شخصه وستظل هويته مشفرة في الوقت الحالي.

*علم التعمية: هو علم وممارسة التقنيات الخاصة بتأمين البيانات في وجود طرف ثالث.

المراجع

www.bitcoin.org
www.economist.com
www.telegraph.co.uk



علماء ولكن مظلومون

بقلم: شيرين رمضان

جرت العادة أن يتلقى العلماء الاستثنائيون الجوائز والميداليات القيِّمة أو - على الأقل - التكريم الذي يليق بما قدموه من إنجازات وإسهامات. إلا أنه قد عانى بعض العلماء من التجاهل وعدم التقدير في حياتهم؛ فذهب بعضهم في طي النسيان، أو نُسبت إسهاماته بالخطأ لآخرين. ومنهم من لم يُعترف بمجهوداته سوى بعد وفاته بسنين، ناهيك عن العائق الذي مثله التمييز ضد المرأة في المجال العلمي.

وهذا المقال ما هو إلا محاولة متواضعة لإعادة اكتشاف بعض هؤلاء العلماء الذين ظُلموا وهُضم حقهم؛ سواءٌ في حياتهم أو بعد مماتهم، وليُعطي كلَّ ذي حق حقه، وينسب الفضل لأهله ممن قدموا كثيرًا وتركوا بصمة واضحة في المجال العلمي إلى اليوم.

في طي النسيان

بتعاقب السنين ومرور الوقت، ذهب عديد من العلماء العباقرة في طي النسيان؛ فلم يعد أحد يذكرهم. هؤلاء الذين بذلوا كثيرًا من الوقت والجهد لتقديم نظريات وعمل ابتكارات واختراعات، وكانوا سببًا رئيسيًّا في تطور العلوم عبر تاريخ البشرية.



نيكولاس ستينو

نيكولاس ستينو (١٦٣٨-١٦٨٦م)

على الرغم من أن كثيرين لا يعرفونه الآن، فإن الطبيب والجيولوجي الدنماركي نيكولاس ستينو كانت له بصمات واضحة على علم التشريح؛ حيث قام بدراسة دقيقة للجهاز اللمفاوي للإنسان، وكان أول من أشار إلى أن للقلب مضختين مستقلة إحداهما عن الأخرى.

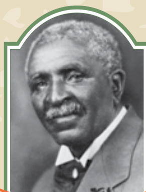
كذلك يرجع الفضل إليه في تطور علم الجيولوجيا؛ حيث قدَّم عديدًا من الملاحظات والدراسات والمبادئ الأساسية لتفسير طبقات الصخور الرسوبية، التي ما زالت تستخدم حتى الآن. وكان ستينو صاحب النظرية التي تقر بوجود طبقات متعاقبة من التكوينات الجيولوجية من خلال دراسة متأنية لكلٍّ من الطبقات الجيولوجية والحفريات. وفي عام١٦٧١م، قام بتجميع نتائج مكتشفاته وأبحاثه، ونشرها في كتاب أوجز فيه مبادئ الجيولوجيا الطبيعية الحديثة.



ماري أنينغ

ماري أنينغ (١٧٩٩-١٨٤٧م)

تركت عالمة الحفريات البريطانية ماري أنينغ علامة مميزة في مجال جمع الحفريات من خلال ما قدمته من مجهودات كبيرة في استخراج الحفريات البحرية التي ترجع إلى العصر الجوراسي في إنجلترا. وكانت أول من اكتشف حفريات الإكتيوصور والبليزوصور* كاملة؛ الأمر الذي أصبح دليلًا أساسيًّا على صحة نظرية الانقراض. وتُعد اكتشافات أنينغ من أهم القطع الجيولوجية التي عثر عليها حتى الآن، والتي ما زالت معروضة في متحف التاريخ الطبيعي بلندن.



جورج واشنطن

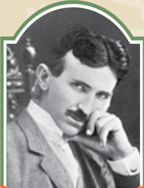
جورج واشنطن كارفر (١٨٦٤-١٩٤٣م)

كان جورج واشنطن كارفر عالـمًا مكافحًا؛ حيث ولد في فترة العبودية بالولايات المتحدة الأمريكية وكثيرًا ما وقفت التفرقة العنصرية عقبة في طريقه. فعلى الرغم من أنه كان تلميذًا ذكيًّا وموهوبًا، فلم يكن يسمح لأطفال السود آنذاك الالتحاق بالمدارس؛ لذلك اضطر إلى أن يسير أميالًا على قدميه يوميًّا ليحصل على قسط من التعليم، وعمل جاهدًا ليتبوأ مكانًا مرموقًا في مجال الكيمياء الزراعية كما نعرفه الآن.

قام كارفر بعمل كثير من الأبحاث في مجال الزراعة لتحسين الإنتاج؛ فاستطاع ابتكار منتجات جديدة ومختلفة من الفول السوداني، والبطاطا الحلوة، وفول الصويا؛ كما استطاع استخراج مئات المنتجات المفيدة من الفول السوداني؛ مثل اللبن، والجبن، والزيت، والصابون، وابتكر أكثر من مائة منتج من البطاطا الحلوة. وقد ساعدت المنتجات الغذائية الجديدة على تحسين محاصيل المزارعين الفقراء وتنويعها، والارتقاء بوجباتهم اليومية.

عقول سابقة لعصرها

يخشى الإنسان ما يجهله؛ فقد يقابل العلماء النوابغ رفضًا واستخفافًا أو تجاهلًا في بعض الأحيان من قِبل المجتمع المحيط بهم؛ مثلما حدث مع نيكولا تيسلا.



نيكولا تيسلا

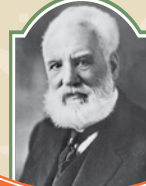
نيكولا تيسلا (١٨٥٦-١٩٤٣م)

هو المهندس وعالم الفيزياء، أمريكي الجنسية من أصل صربي. العبقري نيكولا تيسلا يُعد من أكثر المخترعين الذين لم ينالوا ما يستحقونه من تقدير عبر التاريخ. فهو من أهم وأعظم العلماء الذين أدوا دورًا كبيرًا في تطوير الفيزياء الكهرومغناطيسية والاتصالات اللاسلكية عبر الراديو. وقد كانت له اكتشافات واختراعات عديدة؛ حيث قام بتسجيل أكثر من ٧٠٠ براءة اختراع علمي في جميع أنحاء العالم، بالإضافة إلى عدد لا حصر له من الأفكار الخلاقة غير المسجلة التي قام بتطويرها على مدار تاريخه المهني.

أهم ابتكاراته وأشهرها هي ضوء الفلوريسنت، وشعاع الليزر، والاتصالات اللاسلكية، والانتقال اللاسلكي للطاقة الكهربائية، والتحكم عن بُعد، بالإضافة إلى إسهاماته المهمة في مجال تطوير الروبوتات، واختراعه لتوربينات تحمل اسمه، واختراع الطائرات عمودية الإقلاع. على الرغم من هذا، فإنه في كثير من الأحيان لم تلقَ إنجازاته تقدير الآخرين في حياته. وربما يكون السبب في ذلك أنه على الرغم من كونه مخترعًا ممتازًا، كان رجل أعمال سيئًا؛ فلم يستطع عرض أفكاره وتسويقها بطريقة جيدة. لذلك، ورغم هذا العدد الهائل من الاختراعات والابتكارات الخلاقة، فإنه تُوفي مفلسًا ودون أن ينال التقدير الذي يليق به.

جنود مجهولون

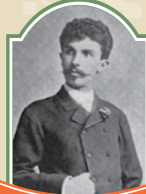
غالبًا ما يعمل العلماء في صمت وبمعزل عن الآخرين، وتعد واحدة من الوسائل القليلة لتخليد ذكراهم ابتكار اختراع أو الوصول إلى نظرية تحمل اسمهم. ولكن للأسف قد يحدث في بعض الأحيان أن ينسب الفضل لغير أهله، ويصبح البطل الحقيقي مجرد جندي مجهول.



أنطونيو ميوتشي (١٨٠٨–١٨٨٩م)

كثير منا يعلم أن جراهام بل هو مخترع جهاز التليفون، وقام بتسجيله في عام ١٨٧٦م؛ ولكن الحقيقة أن هناك من سبقه بـ٥٨ عامًا، وهو الإيطالي أنطونيو ميوتشي، الذي قام بصنع أول جهاز إرسال صوتي عبر الأسلاك يصل بين بيته ومعمله، وتركيبه؛ بهدف التواصل مع زوجته التي كانت لا تستطيع الحركة بسبب التهاب المفاصل. وظلَّ يعمل على تحسين هذا الجهاز وتطويره على مرِّ السنوات، حتى إنه صنع أكثر من ثلاثين نسخة مختلفة منه؛ ولكنه لم يتمكن من تسجيل اختراعه مثلما فعل جراهام نظرًا لسوء أحواله الاقتصادية.

وأخيرًا في عام ٢٠٠٢، اعترف الكونجرس الأمريكي رسميًّا بأن أنطونيو ميوتشي هو المخترع الحقيقي لجهاز التليفون؛ فخرج هذا المهاجر الإيطالي والعبقري الفذ الذي ظل في الظل سنين طويلة إلى النور بصفته المخترع الأصلي للتليفون عوضًا عن جراهام بل بعد وفاته بـ١١٣ عامًا.



ويليام ديكسون (١٨٦٠–١٩٣٥م)

قام المخترع الاسكتلندي ويليام ديكسون بتطوير الكينتوسكوب، وهو أول جهاز لالتقاط الصور المتحركة وعرضها. وقد عمل مع توماس إديسون على تطوير الفونوغراف والكينتوسكوب. وبينما يرجح أن إديسون هو صاحب الفكرة الذي بدأ بإجراء التجارب، قام ديكسون بعمل كم هائل من التجارب لتطوير الجهاز وتحسينه. لذلك هناك جدل حول ما أضافه إديسون للاختراع؛ فما زال المؤرخون في خلاف حول من له الفضل الأكبر في الاختراع. وعلى الرغم من أن إديسون قد استحوذ على فضل اختراع الكينتوسكوب، فإن معظم الأخصائيين المحدثين يمنحون ديكسون الفضل الأكبر لتحويل المبدأ إلى واقع عملي.

للرجال فقط!

لم تعد قضية المساواة بين الرجل والمرأة في المجال العلمي الآن محل جدال مثلما كانت من قبل. فكثيرًا ما عانت العالمات من عدم تقدير إسهاماتهن للنهوض بالعلم، خاصة النابغات منهن والمشهود لهن بالعمل الجاد، واللاتي بذلن مجهودًا كبيرًا في فرض النظريات، وإجراء التجارب، والتدقيق في تدوين الملاحظات؛ فكل هذا لم يشفع لهن لمجرد كونهن سيدات.



إيمي نويثر (١٨٨٢–١٩٣٥م)

تركت عالمة الرياضيات الألمانية إيمي نويثر علامة مميزة في مجال الجبر التجريدي والفيزياء النظرية. وبالرغم من العقبات التي واجهتها لكونها امرأة، استطاعت أن تتخطاها جميعًا لتصبح من أعظم علماء الجبر في القرن. وبالرغم من إنجازاتها الفكرية، فقد عانت كثيرًا من سوء معاملة الجامعات الألمانية لها لعدة أعوام؛ فلم يُسمح لها أن تلقي محاضرات باسمها، أو الترقي لوظيفة أستاذ؛ مما أثار استياء زملائها العلماء الذين اعترفوا بمجهوداتها وأعربوا مرارًا وتكرارًا عن استنكارهم من عدم السماح لها بالانضمام لأكاديمية العلوم.

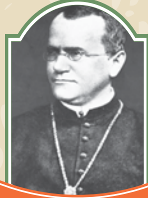
التكريم يأتي متأخرًا أحيانًا

كثيرًا ما يتم تجاهل إنجازات العلماء أثناء حياتهم، ولأن بعضهم قدم إسهامات فريدة وأصلية لم يفهمها المعاصرون لهم؛ حيث كانت سابقة لعصرهم، قد يأتي بعد وفاتهم ما يثبت صحة نظرياتهم ويعترف بفضلهم.



ألفريد فيغنر (١٨٨٠–١٩٣٠م)

عانى ألفريد فيغنر من التجاهل عندما أتى بنظرية الانجراف القاري القائلة بأن الكرة الأرضية كانت قارة واحدة قبل ملايين السنين أطلق عليها اسم «بانجيا»؛ حيث تحركت أرض هذه القارة الضخمة بعيدًا بعضها عن بعض ببطء شديد؛ مما أدى إلى انقسامها إلى عدة قارات كما نعرفها الآن. وعلى الرغم من قيامه في الفترة ما بين ١٩١٢ و١٩٢٩ بنشر عدد هائل من الأدلة الحفرية والعينات الصخرية لإثبات صحة نظريته، فإن كلَّ ذلك قد قوبل بالرفض من معظم العلماء الآخرين. ولم يتم الاعتراف بصحة نظريته إلا في ستينيات القرن الماضي؛ فأصبحت أمرًا مسلمًا به.



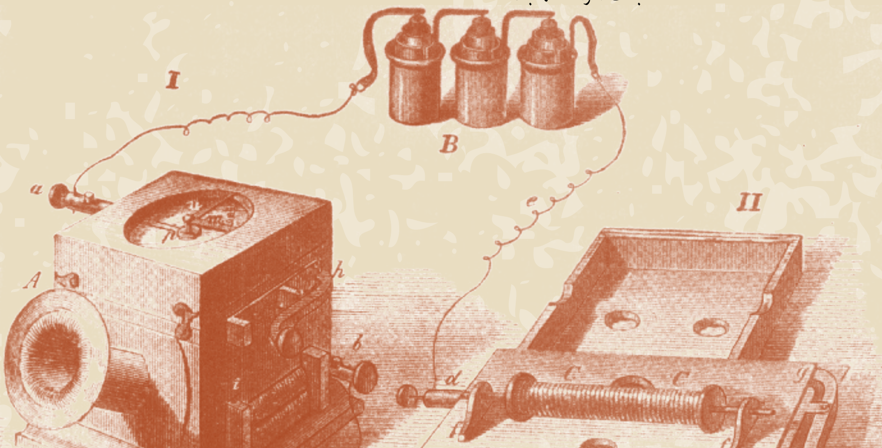
غريغور مِندل (١٨٢٢–١٨٨٤م)

أرسى الراهب الألماني غريغور مِندل قواعد علم الوراثة؛ فكان أول من نجح في التعرف على قواعد الوراثة التي تحدد كيفية انتقال الصفات من جيل إلى آخر في الكائنات الحية بطريقة صحيحة. وقد اختلف معه ومع نظرياته عديد من العلماء لعدم استيعابهم الفكرة في حد ذاتها؛ فلم يتم الاعتراف بنظرياته أو قبول أعماله إلا بعد وفاته. ولم يتم تقدير ما قام به بصفة جيدة إلا في بداية القرن الماضي، أي بعد ستة عشر عامًا من وفاته وأربعة وثلاثين عامًا من نشره أول عمل له. وما زال يحمل اسمه أهم قانونين في علم الوراثة إلى اليوم.

*الإكتيوصور والبليزوصور كائنان بحريان من فصيلة الزواحف عاشا في عصر الديناصورات.

المراجع

nature.com
iflscience.com
livescience.com
teslasociety.com
famousscientists.org
famousinventors.org
whatisbiotechnology.org
nationalgeographic.com



تأثير ماتيلدا



بقلم: لمياء غنيم

عند الحديث عن العلماء المغمورين، تتحول المناقشة من دون قصد إلى الحديث عن العالمات اللائي طمسن مرارًا وتكرارًا على مدار قرون في تاريخ العلوم؛ ليس لقلة إسهاماتهن، ولكن بسبب التحيز المنهجي ضد الاعتراف بجهودهن. كثيرٌ منهن حرمن من الشهرة ونسبت اختراعاتهن إلى زملائهن من الرجال؛ فظلت أسماؤهن مطموسة في التاريخ.

انتشرت هذه الظاهرة بكثرة على مرِّ التاريخ؛ فعرفت باسم «تأثير ماتيلدا» بعدما اكتشفتها الأمريكية ماتيلدا جوزلين جايدج، مناصرة حقوق المرأة في القرن التاسع عشر، وتناولتها في مقالتها «النساء كمخترعات». وقد استحدثت المؤرخة العلمية مارجريت روسيتر اسم «تأثير ماتيلدا» بعدما عاشت الظاهرة؛ ففسرتها بوضوح مستشهدة بأمثلة كثيرة في دراسة علمية نشرت في عام ١٩٩٣.

أيدت الدراسات المعاصرة النتائج التي توصلت إليها روسيتر. فنشرت جامعة ولاية أوهايو دراسة تفحصت أكثر من ألف إصدار بحثي نشر بين عامي ١٩٩١ و٢٠٠٥؛ حيث وجدت الدراسة أن إصدارات الباحثين الذكور كثيرًا ما تقتبس إصدارات المؤلفين الذكور وتتجاهل إصدارات الباحثات. وفي عام ٢٠١٢، أثبتت باحثتان من جامعة رادبود أن جنس المترشحين لدرجة الأستاذية في هولندا يؤثر في تقييمهم. ووُصفت حالات مشابهة في دراسات أمريكية، وإيطالية، وإسبانية نشرت بين عامي ٢٠٠٢ و٢٠١٢.

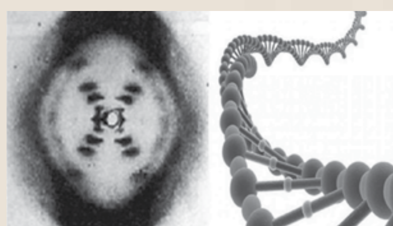
روزاليند فرانكلين (إنجلترا، ١٩٢٠–١٩٥٨)



كانت روزاليند فرانكلين عالمة لامعة استخدمت الأشعة السينية لتصوير الحمض النووي؛ الأمر الذي غيَّر علم الأحياء إلى الأبد. وتمثل روزاليند إحدى أشهر حوادث سلب إنجازات باحثة بسبب جنسها والإضرار بها من قبل زملائها الرجال في التاريخ، وأكثرها خزيًا. فلعلك سمعت بواتسون وكريك اللذين اشتهرا باكتشاف بنية الحمض النووي، ولكنك على الأرجح لا تعرف الإشكالية التي أحاطت بذلك الاكتشاف، وكيف مثَّلت حالة كلاسيكية من «تأثير ماتيلدا».

بعدما تخرجت روزاليند فرانكلين في جامعة كامبريدج عام ١٩٤٥ وقد حصلت على درجة الدكتوراه في الكيمياء الفيزيائية، قضت ثلاث سنوات في معهد بباريس تعلمت فيه تقنيات تحريف الأشعة السينية وإمكانية تحديد البنية الجزيئية للبلورات. من ثَمَّ عادت إلى إنجلترا في عام ١٩٥١ لتعمل باحثة مساعدة في معمل جون راندل بكلية الملك «كينجز كوليدج» بلندن؛ حيث قابلت موريس ويلكنز، الذي كان يقود مجموعته البحثية لدراسة بنية الحمض النووي.

في الوقت نفسه، كان جيمس واتسون وفرانسيس كريك يحاولان تحديد بنية الحمض النووي في جامعة كامبريدج. وكانا على تواصل مع ويلكنز، الذي أطلعهما على صورة الحمض النووي التي أخذتها فرانكلين – والمعروفة بالصورة ٥١ – من



دون علمها، وكذلك على تقرير بآخر ما توصلت إليه. وكانت قد توصلت حينها إلى أن الحمض النووي يتكون من سلسلتين وعمود فقري من الفوسفات، وقد أكدت هذا التصور عن البنية بتصويرها بالأشعة السينية وبقياسات الوحدة الخلوية.

فمكنت الصورة ٥١ كلًا من واتسون، وكريك، وويلكنز من استنتاج البنية الصحيحة للحمض النووي، نشروه في سلسلة من المقالات في دورية «ناتشر» (الطبيعة) في إبريل ١٩٥٣؛ كما نشرت فرانكلين تفاصيل أكثر عن بنية الحمض النووي في نفس العدد، ولكن بحثها بدا كأنه تأكيد على عمل زملائها الذكور، وليس اكتشافًا. لقد كانت صورة فرانكلين لجزيء الحمض النووي أساس فك شفرة بنيته، ولكن الرجال الثلاثة فقط تقاسموا جائزة نوبل في الفسيولوجيا أو الطب لعام ١٩٦٢ وظلت جهود روزاليند فرانكلين دون إدراك فعلي.

جوسلين بيل بورنيل (أيرلندا الشمالية، وُلدت في ١٩٤٣)



جوسلين بيل بورنيل هي العالمة الرائدة التي اكتشفت النجوم المشعة في عام ١٩٦٧ وهي لا تزال طالبة دراسات عليا في جامعة كامبريدج بإنجلترا تدرس علم الفلك الإشعاعي. فبعدما ألهمتها كتب والدها، بدأت بورنيل عملها في الفلك؛ فنالت البكالوريوس في الفيزياء من جامعة جلاسكو، ثم توجهت إلى جامعة كامبريدج للتحضير لدرجة الدكتوراه.

وقت اكتشافها للنجوم المشعة، كانت بورنيل تدرس أشباه النجوم تحت إشراف أنتوني هويش. وبينما كانت تعمل مستقلة باستخدام التلسكوبات



على غرار «تأثير ماثيو» الذي يرصد كيف يشتهر العلماء المرموقون أكثر من الباحثين المغمورين، وإن كان العمل مشتركًا أو متشابهًا؛ فتأثير ماتيلدا يرصد العالمات اللائي تم تجاهلهن بسبب جنسهن.

الإشعاعية، لاحظت بيل إشارات من السماء. لم تكن تلك الإشارات شبيهة بأية إشارات معروفة تلقوها من قبل، وعلى الرغم من أنها لم تعرف مصدر الإشارات وقتها، فإن اكتشافها كان ضخمًا.

عُرفت هذه الإشارات بعد ذلك بالنجوم المشعة، وهي إشارات تبعثها النجوم النيوترونية. وقد تم الاعتراف بهذه الملاحظات ونشرها سريعًا، ولكنها حملت اسم هويش قبل اسم بورنيل. فعلى الرغم من أن بورنيل هي من لاحظت النجوم واكتشفتها وحدها، كان هويش هو من نال جائزة نوبل على الاكتشاف في ١٩٧٤. وقد نتج عن هذا موجة من التعاطف مع بيل بورنيل؛ فحظيت بعد ذلك باعتراف الجميع بأنها مكتشفة النجوم المشعة، ولكنها لم تحظَ بتقدير رسمي.

«كانت الصورة الذهنية في مخيلة الناس في ذلك الوقت عن العلوم وأعمالها تتضمن رجلًا كبير السن - وهو دائمًا رجل - يشرف على مجموعة من التابعين والعاملين الأصغرين الذين لم يُعتقد أنهم يفكرون بأنفسهم، بل ينفذون تعليماته فقط»، هكذا فسرت بيل بورنيل الأمر، وهي الآن أستاذ زائر في الفلك بجامعة أكسفورد. وعلى الرغم من تعاطف الجميع معها ومع عملها المتميز، ذكرت بيل بورنيل أنها لم تزل ضحية الانطباعات السائدة عن المرأة في المجتمع الأكاديمي.

استر ليدربيرغ

(الولايات المتحدة الأمريكية، ١٩٢٢-٢٠٠٦)



كانت استر ليدربيرغ عالمة متميزة في مجال الأحياء الدقيقة؛ حيث عرفت باكتشافها فيروسًا مستترًا يصيب البكتيريا ويختبئ في حمضها النووي يعرف بـ«عاثية لامدا»، وذلك في عام ١٩٥١ أثناء عملها بجامعة ويسكونسن. ولكن لم يكن هذا اكتشافها الوحيد؛ فلم تكن في حكايتها ضحية زملائها الذكور، بل كان زوجها هو من سرق الأضواء منها.

فقد قامت استر وزوجها الأول جوشوا ليدربيرغ بتطوير طريقة لنقل المستعمرات البكتيرية بسهولة من طبق بتري إلى آخر عرفت باسم «النسخ المطابقة»، التي مكنتنا من دراسة مقاومة المضادات الحيوية. وبينما أدى الزوجان دورين بنفس الأهمية، لم يتم الاعتراف بدور استر بشكل كبير؛ حيث حاز زوجها فقط جائزة نوبل في ١٩٥٨. ولم تزل «طريقة ليدربيرغ» تستخدم حتى يومنا هذا.

شين شيونج وو

(الصين، ١٩١٢-١٩٩٧)



أسقطت شين شيونج وو أحد قوانين الفيزياء، وأسهمت في تطوير القنبلة الذرية. وقد عينت وو في جامعة كولومبيا في أربعينيات القرن العشرين في مشروع مانهاتن لتطوير القنبلة الذرية؛ حيث أجرت أبحاثًا عن الكشف الإشعاعي وتخصيب اليورانيوم.

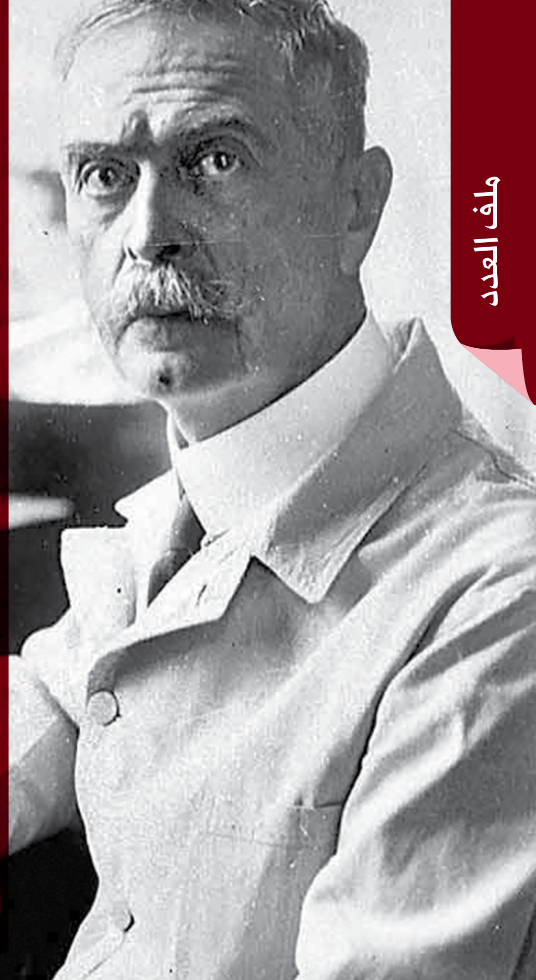
في منتصف الخمسينيات، توجه عالما الفيزياء النظرية تسونج داو لي وتشين نينج يانج إليها لتساعدهما على إبطال قانون التكافؤ. وقد نص ذلك القانون على أنه في ميكانيكا الكم، سيكون سلوك أي نظامين فيزيائيين - الذرات مثلًا - متطابقًا تمامًا. إلا أن تجارب وو باستخدام مادة الكوبالت -٦٠ - وهي هيئة نشطة إشعاعيًا من معدن الكوبالت - خالفت ذلك القانون الذي اعترف به لطوال ثلاثين عامًا.

وقد كانت تجاربها في غاية الأهمية؛ حيث تمكنت من إظهار أن ذرة قد تطرد إلكترونًا والأخرى لا، وبهذا فهما لا يتطابقان. وقد أدى هذا الإثبات إلى حصول يانج ولي - وليس وو - على جائزة نوبل في ١٩٥٧، على الرغم من أن تجربتها هي التي أسقطت القانون.

ويزخر التاريخ بأمثلة التمييز ضد العالمات في الماضي. وعلى الرغم من التقدُّم الهائل الذي أحرزته حقوق المرأة في العقود الأخيرة، فما زالت العالمات حتى يومنا هذا يعانين من «تأثير ماتيلدا» وإن كان بصورة أقل وضوحًا.

المراجع

bbc.com
biography.com
listverse.com
news.nationalgeographic.com



بقلم: معتز عبد المجيد

لاندشتاينر؛ المنعزل المنقذ

حصل عالم المناعة، والطبيب البشري، وأخصائي علم الأمراض الأمريكي من أصل نمساوي كارل لاندشتاينر على جائزة نوبل في علم وظائف الأعضاء أو الطب في عام ١٩٣٠؛ لاكتشافه فصائل الدم الرئيسية، ولتصميمه نظام الـABO لتصنيف فصائل الدم، وهو النظام الذي أحدث ثورة في عملية نقل الدم والممارسات الطبية المرتبطة بذلك.

وُلِدَ لاندشتاينر في فيينا بالنمسا، ونشأ على يد والدته بعد وفاة والده وهو في السادسة من عمره. كان لاندشتاينر طالبًا ذكيًا؛ حيث سُمِحَ له بدراسة الطب وهو في السابعة عشرة من عمره فقط، وانتهى من دراسة الطب وهو في الثالثة والعشرين من عمره. رأى لاندشتاينر أن مستقبل الطب يكمن في إجراء الأبحاث؛ ففضل أن يعمل باحثًا بدلاً من ممارسة الطب.

إلا أنه لم يتمكن من العثور بسهولة على عمل في مجال الأبحاث؛ فعمل في مجال تشريح الجثث في «بيوت الموتى»، وهي ما نطلق عليها الآن المشرحة. مع ذلك، كان دائم المثابرة؛ فمهما كانت الظروف التي يمر بها، كان دائمًا ما يوفر مكانًا لإجراء الأبحاث. وقد كان لاندشتاينر منعزلًا ومتشائمًا بطبيعته؛ فاعتبر المعمل بمثابة منزله وجعله محور حياته.

ومن الموضوعات التي بحث فيها لاندشتاينر ووجدها مثيرة للاهتمام دم الإنسان. فقد حاول الأطباء سابقًا إجراء عمليات نقل دم ولكن الأمر كان ينجح بمحض الصدفة؛ ففي بعض الأحيان تتحسن حالة المريض، وفي أحيان أخرى تحدث ردود أفعال مميتة. وقبل أن يكتشف لاندشتاينر أن للدم فصائل تختلف من شخص إلى آخر، كان المرضى ينزفون حتى الموت جرّاء الإصابة بالقرح، أو لتعرضهم للحوادث، أو بسبب مشكلات الولادة.

فلم يعرف أحد أن هناك أربع فصائل مختلفة من الدم – A، B، AB، O - ولم يعرف أحد أنه إذا نُقِل لشخص ما دم من فصيلة خاطئة فقد يتسبب ذلك في موته نتيجة لتفاعل دمه مع دم المتبرع. فقد يؤدي ذلك إلى سلسلة من المشكلات الأخرى؛ حيث ستتفاعل كرات الدم الحمراء مع خلايا الدم الجديدة، ومن ثمَّ تتفكك الخلايا داخل الأوعية الدموية، مما يطلق الهيموجلوبين الذي من شأنه أن يتلف الكلى، الأمر الذي قد يؤدي إلى الموت.

في عام ١٩٠١، اكتشف لاندشتاينر أن خصائص الدم تختلف من شخص إلى آخر؛ فلا يتماشى الدم مع الدم الذي لا يحمل نفس الصفات. وقد اتبع منهجًا بسيطًا ومنظمًا للوصول إلى اكتشافه؛ فأجرى التجارب على مصل مكون من بلازما الدم – وهي أحد مكونات الدم ليست من خلايا الدم وليست من عوامل تخثر الدم –، وكرات الدم الحمراء – وهي أكثر أنواع الدم شيوعًا والوسيلة الرئيسية لتوصيل الأكسجين إلى أنسجة جسم الكائن الفقاري –.

بعد هذه الاختبارات، كشفت النتائج التي توصل إليها لاندشتاينر أن الدم المنقول من بعض العلماء قد تسبب في تكتل الدم في جسم المنقول إليهم، مما يشير إلى وجود نوعين على الأقل من الأجسام المضادة، مع إمكانية وجود أصناف متعددة من الأجسام المضادة. أطلق لاندشتاينر على النوعين «مضاد-A» و«مضاد-B»، وبعد إجراء مزيد من الاختبارات، تمكن من تحديد ثلاث فصائل مختلفة من الدم؛ فأطلق عليها A وB وC الذي سمي فيما بعد بـO نظرًا لخصائصه الفريدة من نوعها.

بعد سنة وبالتحديد في عام ١٩٠٢، اكتشف ثلاثة علماء من زملاء لاندشتاينر وجود فصيلة دم رابعة وهي AB. ونتيجة إلى اكتشاف هذه الاختلافات بين فصائل الدم، بالإضافة إلى تحديد الفصائل المتشابهة، أصبحت عملية نقل الدم أكثر أمانًا؛ الأمر الذي مهد الطريق لظهور عديد من الإجراءات الطبية الأخرى التي لا غنى عنها اليوم مثل الجراحة، وبنوك الدم، وزراعة الأعضاء.

عُرِفَ لاندشتاينر بـ«العبقري المكتئب» لأنه كان حزينًا وحادًّا للغاية؛ لكنه كان منظمًا، ومتعمقًا، ومتفانيًا جدًّا. كتب لاندشتاينر ٣٤٦ ورقة بحثية خلال مسيرته العملية الطويلة، التي أسهمت في عديد من مجالات المعرفة العلمية. فيُعد لاندشتاينر أبا علم الدم (المعني بدراسة الدم)، وأبا علم المناعة (المعني بدراسة الجهاز المناعي بالجسم)، وأبا أبحاث شلل الأطفال والحساسية. وإسهامات لاندشتاينر في الطب مهمة للغاية؛ فبفضل اكتشافاته، تم إنقاذ الآلاف من الأرواح في المستشفيات أثناء الحرب العالمية الأولى، وما زالت تلك الاكتشافات تنقذ الأرواح حتى يومنا هذا.

توفي لاندشتاينر عن عمر يناهز الخامسة والسبعين جرّاء نوبة قلبية في عام ١٩٤٣ أثناء أداء عمله في معمله. وإلى جانب حصوله على جائزة نوبل، تم تكريمه بحصوله على جائزة لاسكر، وهي أعظم جائزة طبية في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك بعد ثلاث سنوات من وفاته.

المراجع

scienceheroes.com
biography.com
aai.org



بقلم: د. عمر فكري
رئيس قسم القبة السماوية
مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

جيوردانو برونو: الفيلسوف المنسي

تناثرت بضع قطرات من الماء المغلي على أطراف أصابعي وأنا أعد فنجانًا من القهوة؛ فتألمت كثيرًا. إن أشد أنواع الألم ألم الحريق؛ فلم تكن إصابتي شديدة، ولكنها ذكرتني بالآلام التي لا بد أن شعر بها جيوردانو برونو، هذا المفكر والفيلسوف والعالم الإيطالي غير الشهير. تذكرت وتخيلت حالته وهو محبوس ينتظر تنفيذ الحكم فيه بالإعدام حرقًا؛ فلا شك أنه فكر كثيرًا قبل تنفيذ الحكم. وقد كان باستطاعته التراجع عن أفكاره مثلما فعل جاليليو، ولكنه لم يفعل؛ بل فضَّل الإعدام حرقًا عن التراجع، و... عفوًا عزيزي القارئ! لعلك تتساءل من جيوردانو برونو هذا؟ ولماذا حكم عليه بالإعدام حرقًا؟ لذلك، قبل أن أسترسل في سرد تخيلاتي أو تحليلاتي، دعني أعرفك عليه ونتشارك التخيل والتحليل.

ولد برونو في قرية نولا بمملكة نابولي في عام ١٥٤٨م، وكان والده محاربًا عسكريًّا؛ فانتقل بالأسرة إلى نابولي حينما كان برونو في الحادية عشرة من عمره. درس برونو في مدرسة الرهبان الدومنيكان ولقب جيوردانو هناك. كان برونو نهمًا في القراءة أثناء فترة دراسته؛ حيث لم تقتصر المكتبة الخاصة بدير الدومنيكان على كتب اللاهوت، بل كانت غنية بالكتب اليونانية واللاتينية القديمة عن أفلاطون وأرسطو وعن فروع عديدة من العلوم البحتة، والفلسفة، والأساطير، والتي رسخت اعتقاداته التطبيقية ضد الفكر اللاهوتي.

كان برونو طالبًا مشاغبًا فكريًّا؛ فقد كان كثير الاعتراض والنقاش مع مدرسيه، مؤمنًا بأفكار ديمقريتس عن تصوُّر الأكوان، وقد قرأ أعمال كوبرنيكوس وكتب المفكرين المسلمين ابن سينا وابن رشد، كما تعمق في دراسة كثير من الفلسفات اليهودية لابن جابيرول. وتحمس برونو لفكرة الكون اللانهائي، الذي ليس له مركز أو محيط، وتدب فيه الحياة من روح واحدة.

انزعج رؤساء الراهب الشاب من توجهاته الفكرية، وانحراف نظرياته وأسئلته المتكررة، وشكوكه التي كانت تتزايد. وعلى الرغم من ذلك فقد رُسِّم برونو كاهنًا في عام ١٥٧٢م، وظلت مناوشاته الفكرية عن ذات الله وطبيعة الكون اللامركزية تتزايد؛ فعنفه رؤساؤه مرتين تعنيفًا رسميًّا. بعد أن قضى برونو أحد عشر عامًا من الرهبنة، فرَّ فجأة من الدير، وتوارى عن الأنظار، ثم ترك نابولي واشتغل مدرسًا في مدرسة للبنين بالقرب من جنوة. من ثم انتقل إلى سافونا، ثم إلى تورين، ثم البندقية، ثم إلى بادوا، وقد ارتدى ثوب الرهبنة من جديد، وتنقل بين أكثر من مكان مبتعدًا حتى ليون وجنيف. وبعد مدة، جرَّد نفسه من الرهبنة مرة أخرى واشتغل في تصحيح المخطوطات المعدَّة للطباعة.

يروي المؤرخون أن برونو قد كتب نقدًا خاصًّا عن محاضرة ألقاها أحد رجال الدين في جامعة جنيف؛ حيث أشار إلى عشرين خطأً في المحاضرة. أما صاحب المطبعة التي طبعت النقد، فقد أُلقي القبض عليه وحُكِمَ عليه بغرامة؛ وأما برونو، فاستدعي للمحاكمة أمام محكمة الكنيسة، ولكنهم صفحوا عنه بعد أن قدم اعتذاره. أراك تتساءل عزيزي القارئ إن كان هذا يستوجب الإعدام، ولكن صبرًا؛ فوقتها، كان برونو قد أحرز شهرة واسعة في مجالات عدة في الفلسفة، وفي دراسات تقوية الذاكرة، والفلك، والتأليف الأدبي. وقد بدأت مناوشاته الخطيرة في عام ١٥٨٢م عندما نشر رواية هزلية بعنوان «حامل المشعل» يهجو فيها الرهبان والأساتذة في الكنيسة هجوًا لاذعًا، وقد وقع في نهايتها «برونو النولي المتخرج في أكاديمية الإزعاج».

في عام ١٥٨٣م، حاضر برونو في جامعة أكسفورد عن خلود الروح، وعن الكرة السماوية، وعن اعتقاد كوبرنيكوس في حركة الكواكب؛ فلم يترك هذه الفرصة دون مهاجمة الكنيسة مرة أخرى بخصوص هذا الموضوع تحديدًا. وقد لقَّبَ نفسه في هذه المحاضرة بـ«دكتور في اللاهوت الأكثر تطوُّرًا، وأستاذ في الحكمة الخالصة غير الضارة». وفي أواخر عام ١٥٨٥م، عاد إلى باريس؛ حيث حاضر في السوربون واستعدى أنصار أرسطو. وقد ظلَّ مصرًّا على أفكاره التي لم ترقَ لتعاليم الكنيسة فيما يخص مبدأ الإرادة ومركزية الأرض، رافعًا لواء أفكاره الفلسفية عن الله، ومتبنيًا نظريات كوبرنيكوس في أكثر من مكان، متنقلًا من جامعة إلى أخرى حتى صدر قرار كنسي بمنعه من التدريس.

ألقي القبض على برونو بأمر محكمة التفتيش بتهمة الهرطقة؛ فأبرزوا أفكاره عن الكون وعن كنه الله في صدارة التهم الموجهة إليه. وقد تتساءل مرة أخرى عزيزي القارئ: أمن أجل الأفكار فقط يُحكم على المرء بالإعدام؟ ويجيب التاريخ بـ«نعم». أعطي برونو أكثر من فرصة ليتنازل عن تلك الأفكار لينجو بنفسه من الحرق، ولكنه لم يحد عنها. ولعلَّ في حرق برونو حكمة في أن يتنازل بعده بوقتٍ قصير جاليليو جاليلي عن نفس الأفكار الخاصة بعدم مركزية كوكب الأرض للكون؛ لينجو بنفسه من مصير مشابه. إلا أن التاريخ يذكر بكلٍّ وضوح كلًّا من نيكولاس كوبرنيكوس وجاليليو، ولكن لا يأتي بنفس درجة الشهرة أو الذكر لعالمنا الشاب المنسي.

شربت فنجان القهوة وأنا أنظر إلى آثار الحرق الخفيفة على أصابعي حامدًا الله أنها لم تحترق كما احترق جيوردانو برونو من أجل اعتراضه على مركزية الأرض للكون.



ألغاز العلم غير المفسَّرة

بقلم: جيلان سالم

بينما تزداد المعارف التي تحصِّلها البشرية كلَّ يوم، وبينما نعرف اليوم أكثر كثيرًا من ذي قبل، فلم يزل هناك ألغاز يتعين علينا حلها، وحوادث لم نفهمها تمامًا. ونحن البشر بطبعنا كائنات تبحث عن المعرفة، إن صادفتنا أشياء نعجز عن فهمها تمامًا، فإننا نضع افتراضات ونظريات إلى أن نصل إلى إجابة محددة.

دائمًا ما كان العلم أداة الإنسان لفهم الأحداث، وقد ساعدتنا هذه الأداة في تحقيق إنجازات ضخمة وكسب كثير من المعارف عن عالمنا، وكوكبنا، وأنفسنا. وهذا الفهم يساعدنا على التطور؛ ليس أفرادًا فحسب، بل مجتمعات أيضًا. وعلى الرغم من اكتظاظ المكتبات حول العالم بالمؤلفات التي تغطي كلَّ الموضوعات، فلم تزل هناك ألغاز لم يجد لها العلم تفسيرًا منطقيًّا. ومثلها مثل غيرها، فإننا نأمل أن تتمكن الأبحاث من حلها في يوم من الأيام.

الطاقة السوداء

على الرغم من أنها تمثل جزءًا من الكون، فإن الطاقة السوداء غير مفهومة بشكل تام. فما هي بالضبط؟ وكيف تعمل؟ وإن كان هذان السؤالان مطروحين دون إجابة حتى الآن؛ فكيف عرفنا وجودها أصلًا؟

كان يُعتقد سابقًا أن عملية امتداد الكون في تباطؤ، إلا أن العلماء اكتشفوا أن العكس هو الصحيح؛ فإنها في تزايد. وكان أحد التفسيرات لهذا الامتداد المتزايد هو عمل الطاقة السوداء بمثابة قوة سائلة في الفضاء. فاعتقد العلماء أنه بعد حدوث الانفجار العظيم أخذ العالم في الاتساع، وأنه عند نقطة ما في الزمن ستنفد طاقة الكون متسببة في تباطؤ امتداده.

ولكن ثبت بطلان هذه النظرية عندما أظهرت دراسة انفجارات المستعرات العظمى البعيدة أن العالم يتمدد بالفعل بسرعة متزايدة. فمن أين أتت هذه القوة الجبارة التي تحدت الجاذبية؟ يعتقد العلماء أن هذه هي الطاقة السوداء. ولكن، بما تتصف الطاقة السوداء؟ وهل هي ثابتة؟ إن كانت الإجابة بلا، فهل تتحرك في أماكن عديدة عبر الفضاء؟ وما مصدرها؟ لم تزل هذه الأسئلة جميعها دون إجابة ولم تزل قيد البحث والدراسة.

هدير الفضاء

شيءٌ مبهم آخر حدث في الفضاء كان هدير الفضاء؛ وهو صوت سُمع ولم نفهمه. فربما سمعت بالمقولة الشهيرة «في الفضاء، لن يسمع أحد صرختك» التي ظهرت على ملصق فيلم «فضائي» (Alien)، وبالفعل، فإن الصوت - كما نفهمه - لا وجود له في الفضاء الخاوي الذي لا يوفر مجالًا فيزيائيًّا لنقل الصوت وجعله مسموعًا.

فنحن نسمع الأصوات عندما تنتقل من خلال الهواء أو الماء مثلًا، ولكن الأمواج اللاسلكية لا تخضع لذلك العائق. وهكذا، فإن الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة عن الإشعاع موجودة بالفضاء؛ فبإمكاننا سماعها عندما تلتقطها الأجهزة المخصصة لذلك، والتي تقوم بتحويلها إلى علامات تترجم بدورها إلى اهتزازات تستطيع الأذن البشرية سماعها. وبهذه الطريقة تمكن العلماء من سماع «هدير الفضاء».

في عام ٢٠٠٦، أطلق مركز جودارد لرحلات الفضاء التابع لوكالة ناسا مقياس الإشعاع المطلق للكونيات، والفيزياء الفلكية،





والانبعاثات المنتشرة (Absolute Radiometer for Cosmology, Astrophysics, and Diffuse Emission - ARCADE) إلى الفضاء؛ حيث تم تركيب الجهاز ببالون ضخم وإرساله إلى الفضاء لمساعدة الباحثين على دراسة الإشعاع الذي تصدره النجوم العتيقة بالكون. وقد تم تزويده بسبعة مستشعرات من شأنها التقاط الإشعاعات الكهرومغناطيسية، مثل موجات الراديو. ولم يكن له بدٌّ من الابتعاد عن غلاف الأرض الجوي لتحاشي تداخل الموجات في الأجهزة الموجودة به.

وبينما كان من المتوقع أن يقوم مقياس الإشعاع بالتقاط إشارات راديوية بسيطة من النجوم العتيقة، فإنه التقط ضجيجًا أكبر بكثير؛ فالتقط دويًّا عاليًا ست مرات أكثر مما توقع العلماء. وقد سميت هذه الضوضاء المسموعة بـ«هدير الفضاء»، وهنالك عديد من النظريات التي طرحت في محاولة لتفسير هذه الظاهرة، إلا أن سببها لم يزل مجهولًا.

الصفائح التكتونية

إذا نظرنا إلى خريطة العالم، فسنتمكن بسهولة من ملاحظة أن أشكال القارات تشير إلى إمكانية كونها كتلة واحدة في الماضي؛ فيتجلى الأمر بشكل خاص في حالة قارتي إفريقيا وأمريكا الجنوبية اللتين تبدوان كقطعتي الأحجية. كما اكتشفت حفائر حيوانية ونباتية تنتمي إلى نفس الفصائل على شواطئ مختلف القارات، مما يرجح أن القارات كانت متحدة في البداية.

كيف إذًا انتهى الأمر بالقارات متفرقة على النحو الحالي؟ تمثِّل الصفائح القارية الطبقة العليا من الأرض، ويطلق عليها القشرة الأرضية، وتحت هذه الطبقة صخور منصهرة متدفقة ساخنة دائمًا بفعل الحرارة القادمة من مركز الأرض إلى طبقاتها العليا. فيفترض العلماء أن هذه الحرارة هي ما يتسبب بالانجراف القاري؛ ولكن، لم تزل طبيعة الانجراف القاري غير مفهومة بالتمام، ولم نجد بعد إجابة وافية للأمر برمته.

لماذا ننام؟

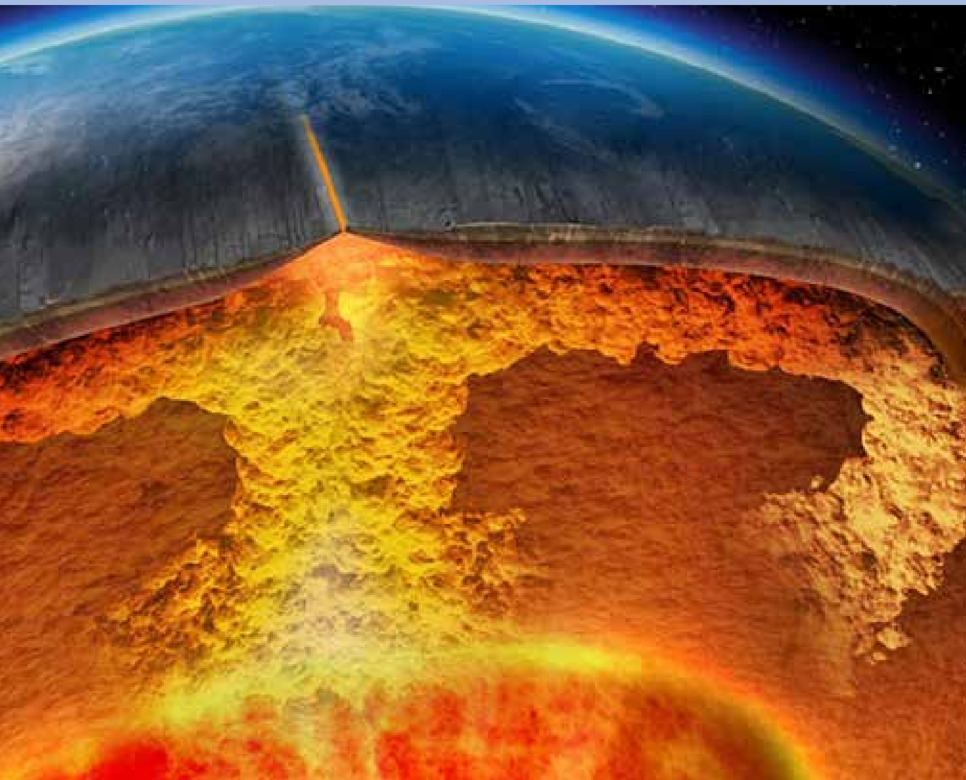
ينتظر معظمنا الاستلقاء على أسرَّته الدافئة بفارغ الصبر بعد يوم شاق؛ فيالها من مكافأة مجزئة لا يماثلها شيء. وإن ظلَّ المرء بدون نوم ليوم أو اثنين، فإنه سيشعر بإرهاق شديد وستتأثر قدراته الجسدية سلبيًّا.

وجد مختلف الباحثين كثيرًا من فوائد النوم؛ ومنها تعزيز حفظ الذكريات والمعلومات الهامة، وطرد تلك غير الهامة. وفي عام ٢٠١٣، وجدت دراسة بحثية أن السائل الشوكي الدماغي يندفع حول المخ لغسل المواد الكيميائية الناتجة عن نشاط الخلايا. وتحدث هذه العملية المزيلة للفضلات والمعروفة بجهاز التصريف اللمفاوي بشكل أساسي أثناء النوم، مما يعزز أهميته. وبالتأكيد سنتوصل إلى الإجابة الوافية لهذا السؤال المهم ما دامت تُجرى مزيد من الأبحاث حول أسباب النوم.

لماذا نضحك؟

ليس السلوك البشري بشيء سهل التفسير؛ فالحقيقة أن هناك كثيرًا من الأشياء التي نفعلها بصفة يومية ولا نستطيع شرح أسبابها. كلنا نعرف المقولة الشهيرة «الضحك أفضل علاج»، وهذا أمر مثير للاهتمام؛ لأن الضحك فعل لا إرادي. وندرك أن الضحك ينشِّط أجزاءً من الجسم، ومن شأنه أيضًا حثُّ بعض الأحاسيس والأفكار؛ فهو يؤثر في عضلات أجسامنا، بدءًا من عضلات الوجه إلى عضلات البطن، كما يؤثر في نمط التنفس.

نحن البشر نتعلم الضحك قبل اللغة، وهكذا فإنه يعدُّ أحد أهم ردود الأفعال الطبيعية. ويعتبر كثير من الناس الضحك سمة اجتماعية تساعد على زيادة الترابط بين الناس وبناء العلاقات بينهم. وبالرغم من أن الآثار الاجتماعية للضحك مفهومة، فليس هناك معلومات وافية عن الآلية العقلية المسئولة عن حدوثه، ومن ثم فهو سلوك غامض.



هذه الألغاز تثبت أنه ما زال هناك كثير من المناطق التي تستوجب الاستكشاف والبحث، وتذكرنا أنه على الرغم من أننا نعيش في عصر متطور، فإن علينا اكتساب مزيد من المعارف الناقصة عن الظواهر التي تحيط بنا. وكما تعلمون، فإن قليلًا من التشويق لن يضرَّ أحدًا.

المراجع

cosmology.berkeley.edu
japantimes.co.jp
space.com
iflscience.com
sciencenews.org
ngm.nationalgeographic.com
listverse.com
iflscience.com

اختراعات طوتها الأيام

منذ آلاف السنين، بلغت التكنولوجيا المصرية القديمة ذروتها؛ فتُذهلنا كثير من الاختراعات المصرية القديمة لتقدمها التكنولوجي. إلا أن صفحات التاريخ طوت كثيراً منها؛ لتُنسب إلى دول أخرى، أو ليعاد اختراعها منذ بضعة قرون.

كان المصريون القدماء مبدعين في عديد من المجالات؛ مثل: الفلك، والرياضيات، والطب، وغيرها من العلوم الأخرى، وبإمكاننا أن نجد تلك الاختراعات في حياتنا اليومية الآن. وقد تَبهَتنا اختراعاتهم؛ ليس فقط لأنها كانت سابقة لزمانها، بل لأنه على الرغم من تقدمنا الآن، فلم نتمكن من فهم المبادئ الأساسية لبعض تلك الاختراعات.

ولأن الاختراعات المصرية القديمة قد يطول طرحها، دعونا نعرض بعض الأمثلة التي تبرهن على براعة أجدادنا القدامى في مجالي معرفة الوقت والنظافة الشخصية.

بقلم: إسراء علي

التقويم

كان التقويم عند القدماء المصريين الذين عاشوا حياة زراعية يعني الفرق ما بين العيد والمجاعة؛ فاخترعوا التقويم قبل أكثر من ٥,٠٠٠ عام. واعتمد تقويمهم على اثنتي عشرة دورة للقمر – أي اثني عشر شهرًا – واستهلوا العام بظهور نجم الشِّعرَى اليَمَانِيَّة في السماء يوم ٢١ يونية.

قسَّم المصريون التقويم إلى ثلاثة مواسم؛ حيث يضم كلٌّ منها أربعة أشهر تتزامن مع ارتفاع منسوب مياه نهر النيل وانخفاضه، وقُسِّم كلُّ شهر إلى ٣٠ يومًا، أي ما مجموعه ٣٦٠ يومًا في السنة. وفي وقت لاحق، لاحظ المصريون عدم دقة تقويمهم بشكل كافٍ؛ فلم يفض نهر النيل كلَّ عام بحلول نهاية شهر يونية كما كانوا يتوقعون. لذا، قرروا إضافة خمسة أيام إلى العام لتعويض هذا الفارق؛ فصار العدد الإجمالي لأيام السنة ٣٦٥ يومًا.

ونظرًا لاعتماد المصريين القدماء على السنة القمرية، كانت السنة المصرية القديمة أقصر من السنة الشمسية بما يقارب ربع يوم؛ فتراكم ذلك التفاوت مع مرور الوقت. ولأن ظهور الشِّعرَى اليَمَانِيَّة حدث نجمي يتم كلَّ ٣٦٥ وربع يوم، فلم يتوافق بدقة مع تقويمهم، مما سبب لهم حيرة. ولتصحيح ذلك التفاوت، قرروا إضافة شهر إلى السنة كلَّ ثلاث سنوات؛ لتصبح السنة بها ٣٨٤ يومًا، وتكون «عامًا عظيمًا».

في عام ٢٣٨ قبل الميلاد، صدر مرسوم من الحكام البطالمة بتعديل التقويم المصري بإضافة ستة أيام إضافية، بدلًا من خمسة، مرة كلَّ أربع سنوات؛ ليصبح طول العام الواحد ٣٦٦ يومًا بدلًا من ٣٦٥ يومًا أي سنة كبيسة. فعارض المصريون ذلك التعديل بشدة؛ حيث إن أغلبهم كانوا مزارعين، وتلك المواسم الزراعية هي التي شكلت عامهم. ومع ذلك، أدخل التقويم السكندري إلى مصر في عام ٢٥ قبل الميلاد، ونُفِذ بفعالية.

أُستخدم التقويم المصري القديم على مرِّ العصور؛ فلا تزال الكنيسة المصرية تستخدم التقويم المصري القديم، وكذلك المزارعون المصريون المعاصرون لحساب المواسم الزراعية. ويرتبط التقويم المصري أيضًا بالاحتفالات المحلية، مثل الفيضان السنوي لنهر النيل، وعيد الربيع القديم «شم النسيم».

الساعة

كانت مصر القديمة من أوليات الحضارات التي قسمت اليوم لمعرفة الوقت اعتمادًا على مواضع الشمس نهارًا وعلى ظهور النجوم واختفائها ليلًا. ومن أقدم أشكال الساعات التي استخدمها المصريون القدماء ساعات الظل، والساعات الشمسية، والساعة المائية، ومرخت.

اعتمد المصريون القدماء في قياس الوقت أولًا على ساعة الظل التي تعتمد على الشمس. وتلك الساعة تستخدم عصا رأسية؛ ومن خلال طول ظلها واتجاهه، يتمكنون من تحديد الوقت. لاحقًا، تطورت ساعة الظل باختراع الساعة الشمسية، والتي نسبها هيرودوت خطأً إلى البابليين.





أُستخدمت في العصور القديمة أنواع كثيرة من الساعات الشمسية، إلا أن أول ساعة شمسية عُرفت أصلها مصري. تقسِّم الساعة الشمسية النهار إلى اثني عشر جزءًا من خلال قاعدة مسطحة، ويُقدر الوقت من خلال ثقب يحمل قطعة خشبية أو معدنية صغيرة مستقيمة. فتمكن المصريون القدماء من تحديد الوقت، في حين يتحرك ظل القطعة الصغيرة بين تلك الأجزاء؛ ومع ذلك، كانت تلك الطريقة تعمل فقط في وجود ضوء الشمس.

ولمعرفة الوقت ليلًا، استخدم المصريون القدماء الساعة المائية. فعلى الرغم من عدم وجود دليل على منشأ أول ساعة مائية؛ فقد عُثر على أقدم ساعة مائية في مصر في مقبرة أمنحتب الأول ويرجع تاريخها إلى عام ١٥٠٠ قبل الميلاد. تشبه الساعات المائية الوعاء، وبها ثقب صغير في القاع يسمح بتقطر المياه بمعدل ثابت؛ وبينما تقطر المياه، هناك علامات بالوعاء مقسمة إلى اثني عشر عمودًا لمعرفة الوقت من منسوب المياه.



علاوة على ذلك، تمكن المصريون القدماء من احتساب الوقت ليلًا، بشرط وضوح النجوم في السماء، وذلك باستخدام أداة عرفت باسم مرخت. تطورت تلك الأداة على يد المصريين واستخدمت على الأقل نحو عام ٦٠٠ قبل الميلاد. وتلك الأداة استخدمت في معرفة الوقت بتتبع محاذاة بعض النجوم، لتقدير الوقت ليلًا.

كُلّ الحضارات القديمة واجهتها عديد من التحديات؛ ومع ذلك، كانت قادرة على التغلب عليها، وصولًا إلى المعدات التي تعمل بالبطاريات في العصر الحديث. ونحن الآن نعد قدرتنا على معرفة الوقت أمرًا مفروغًا منه، يتم ببساطة عن طريق لمحة إلى الساعة أو الهاتف المحمول. وبالمقارنة مع الماضي، سنعلم أننا قد قطعنا شوطًا طويلًا في هذا المضمار.

منعش رائحة الفم ومعجون الأسنان

كان قدماء المصريين متخصصين في حل مشاكل الأسنان، ومع ذلك واجهوا مشكلات في إبقاء أسنانهم صحية، لأنهم استخدموا الحجارة في طحن الطعام، كما لم تعجبهم مثل غيرهم رائحة الفم الكريهة. لمحاربة تلك المشكلة، اخترعوا أول منعش لرائحة الفم عن طريق غلي اللُّبان والمُر والقرفة، ثم خلطها بالعسل، وتشكيلها على هيئة كريات يمكنهم مضغها.

وهناك اختراع آخر ينسب إلى المصريين القدماء في رعاية الأسنان وإبقائها نظيفة، وهو معجون الأسنان والفرشاة. فكان أول معاجين الأسنان يتكون من مركبات مختلفة شملت قشر البيض والرماد. من المؤكد أن الخلطات المصرية القديمة لمنعشات رائحة الفم ومعاجين الأسنان لم يكن لها نكهة جيدة مثل تلك التي نعرفها اليوم، ولكن ليس هناك شك أنها ساعدت على إنعاش رائحة أنفاسهم.

الشعر المستعار وزينة العين

ندرك جيدًا الشكل التقليدي لقدماء المصريين - رأس أصلع أو مغطى بشعر مستعار - دون أن نفهم الفكرة من وراء ذلك. فقد حرص المصريون القدماء على حلق رءوسهم تمامًا خلال فصل الصيف الحار لحمايتها من الآفات؛ ولأن الصلع لم يكن يُعد مظهرًا جيدًا، ابتكر المصريون القدماء الشعر المستعار لحماية رءوسهم من الشمس أيضًا. كلا الجنسين وضع الشعر المستعار في مصر القديمة، عدا الكهنة والعمال، وصُنع ذلك الشعر المستعار من الشعر البشري، وأحيانًا كانوا يضيفون إليه أليافًا نباتية أو صوف الأغنام لزيادة حجمه.





وكانت زينة العين، أو الكحل المصري، من أهم ما ميز المصريين القدماء أيضًا. فاهتم كلا الجنسين من مختلف الطبقات الاجتماعية بتكحيل عيونهم. وصُنع الكحل من خلال طحن معادن مختلفة؛ مثل الجالينا التي تعطي اللون الأسود، ثم خلط المسحوق بالماء والدهون الحيوانية؛ لتجعلها عجينة تلتصق بالجفون، وكان يحفظ في قالب يسمى المكحلة.

بالإضافة إلى أغراض الكحل التجميلية والروحية، كان يُعتقد أيضًا أن له أغراضًا طبية عديدة وضحها المصريون في لفائف البردي. فوصف الأطباء المصريون القدماء الكحل في علاج أمراض العيون؛ حيث إن للجالينا خصائص مطهرة. وعلاوة على ذلك، كان المصريون القدماء يضعون الكحل حول أعينهم لحمايتها من أشعة الشمس القاسية، ولطرد الذباب.

حتى بعد الموت، اهتم المصريون القدماء بمظهرهم؛ فاعتقدوا أن عليهم الظهور في أفضل صورة وقت الحساب وهم يقدمون أنفسهم إلى آلهتهم، لترك انطباع جيد لديها. وقد شمل «كتاب الموتى» وصفًا لحاله عند الحساب بأنه يقدم نفسه نقيًّا، ونظيفًا، ومرتديًا الملابس المنمقة، ومنتعلًا خفًّا أبيض، ومزينًا عينه، ومتعطرًا بأجود أنواع زيت المُر.

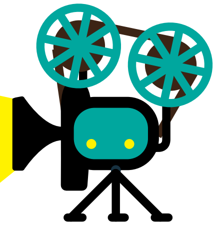
فكانت النظافة والمظهر الشخصي أمرين هامين لدى قدماء المصريين. وفي وقتنا الحاضر، ورث المصريون المعاصرون بعض تقاليدهم، فما زالت بعض الأسر – وخاصة في صعيد مصر – تعتقد في القوى الروحية والطبية لزينة العين وتضع الكحل لأطفالها المولودين حديثًا.

كثيرًا ما نندهش ونتعجب من الاختراعات الجديدة، ونميل إلى النظر إلى الاختراعات القديمة بنظرة متعالية. ومع ذلك، فإذا نظرنا إلى تراثنا المصري القديم، فسوف نجد عجائب ميكانيكية ومآثر تتعدى فهمنا الحديث؛ إلا أن تلك الاختراعات نُسيت وطوتها الأيام على الرغم من أنها كانت ذات تأثير كبير في عديد من الحضارات التي تلتها؛ فتمكنت تلك الاختراعات من البقاء لقرون ومازلنا نراها ونستخدمها اليوم.

المراجع

ancient-egypt-online.com
ancient-origins.net
dragonstrike.com
ipfactly.com
learning-mind.com
reshafim.org.il
themindunleashed.org

أبطال العلم على الشاشة الكبيرة



بقلم: شاهندة أيمن

بذل عديد من العلماء جهودًا مكثفة ليفيدوا الناس بأبحاثهم واختراعاتهم؛ ولكن لا يعرف كثيرون قصتهم وإنجازاتهم. هنا يظهر دور الإعلام لتسليط الضوء على حياتهم وما مروا به من أجل توفير راحتهم.



لعبة التقليد (٢٠١٤)

فيلم «لعبة التقليد» الذي يقوم ببطولته بينديكيت كامبرباتش، وكيرا نايتلي، وماثيو جود ليس قصة مأساوية، بل تكريم لآلان تورينج لإنجازاته غير العادية في فك رموز المخابرات الألمانية لصالح الحكومة البريطانية خلال الحرب العالمية الثانية.

ولد تورينج في ٢٣ يونية ١٩١٢ في لندن، وظهرت عليه علامات الذكاء في سن مبكرة؛ ففي سن الثالثة عشرة، أصبح مهتمًّا بالرياضيات والعلوم بشكل خاص. في عام ١٩٣٦، أصدر ورقة بحثية عن الأرقام الحسابية، مع تطبيق لمسألة القرار؛ حيث قدم فكرة الآلة العالمية التي عرفت فيما بعد بـ«آلة تورينج العالمية»، وهذه الآلة قادرة على حساب أي شيء قابل للحساب، وقد كانت النظرية الأساسية للكمبيوتر الحديث مبنية على ورقة تورينج البحثية. على مدى العامين التاليين، درس تورينج الرياضيات والتشفير في معهد الدراسات المتقدمة في برينستون بنيو جيرسي؛ ثم عاد إلى كامبريدج بعد أن حصل على الدكتوراه في عام ١٩٣٨، وذلك للعمل بدوام جزئي مع المدرسة الحكومية للتشفير، وهي منظمة بريطانية معنية بفك الشفرات.

خلال الحرب العالمية الثانية، كان تورينج أحد أكابر المشاركين في فك الشفرات أثناء الحرب، وبالأخص الشفرات الألمانية. وقد عمل في حديقة بلتشلي؛ حيث قدم خمسة إنجازات أساسية في مجال تحليل الشفرات، منها جهاز «البومب»، وهو جهاز كهروميكانيكي استُخْدِم في فك الإشارات الألمانية المشفرة. وبعد فترة قصيرة من الحرب العالمية الثانية، حصل تورينج على وسام الإمبراطورية البريطانية تقديرًا لأعماله.

صنفت مجلة «تايم» تورينج من أكثر مائة شخصية هامة في القرن العشرين، مشيرة إلى أن: «كلَّ شخص يكتب على لوحة مفاتيح أو يعمل على برنامج معالجة النصوص أو جدول البيانات، فهو يعمل على تجسيد لآلة تورينج»؛ كما حصل تورينج على المرتبة الـ٢١ في استفتاء «أعظم مائة بريطاني» الذي أجرته قناة البي. بي .سي. (BBC) في عام ٢٠٠٢. عُرِف تورينج بتأثيره في علوم الكمبيوتر؛ فاعتبره كثيرون «مؤسس» هذا المجال.

تمبل جراندين (٢٠١٠)

عُرِض فيلم «تمبل جراندين» في عام ٢٠١٠، وهو من إخراج مايك جاكسون وقام ببطولته كلير داينز، وجوليا أورموند، وديفيد ستراثرن. تدور أحداث هذا الفيلم عن تمبل جراندين، تلك المرأة التي أصبحت واحدة من كبار العلماء في صناعة معالجة الماشية على الرغم من إعاقتها؛ فتعد رمزًا من رموز مرضى التوحد. فاز هذا الفيلم بسبع جوائز إيمي، وجائزة الجولدن جلوب، وجائزة بيبودي.

عُرِفت جراندين على نطاق واسع باعتبارها من أوائل المصابين بمرض التوحد الذين نشروا تجربتهم الشخصية مع المرض. وقد اخترعت جراندين «صندوق العناق» الذي يساعد على تهدئة المصابين بمرض التوحد؛ فوردت ضمن قائمة مجلة «تايم» للمائة أشخاص الأكثرين تأثيرًا في العالم لعام ٢٠١٠، وقد ورد اسمها في فئة «الأبطال».

تم تشخيص جراندين بالتوحد وهي في الثانية من عمرها، ؛ فتضمن علاجها علاجًا مكثفًا للنطق، وهو ما ساعدها على استخلاص قدراتها التواصلية وتعزيزها فبدأت في الكلام في سن الرابعة. ولكن، على الرغم من سعي والديها لتوفير أفضل المدرسين لها، ظلت التفاعلات الاجتماعية صعبة في المرحلة الإعدادية والثانوية؛ حيث كانت دائمًا مثار سخرية الطلاب الآخرين بسبب طريقة كلامها.

على الرغم من تلك الصعوبات، تمكنت جراندين من تحقيق نجاح أكاديمي كبير؛ حيث حصلت على شهادة البكالوريوس في علم النفس من كلية فرانكلين بيرس في عام ١٩٧٠، ومن ثَمَّ درجة الماجستير في علم الحيوان من جامعة ولاية أريزونا، ثم درجة الدكتوراه في علم الحيوان من جامعة إلينوي. وقد عملت مستشارًا للشركات التي تقوم بعمليات ذبح الحيوان بشكل موسع؛ حيث ساعدت على وضع قواعد للرفق بالحيوان في صناعة اللحوم، كما عملت مع سلاسل



معلومات للزائر



مطاعم ماكدونالدز وبرجر كينج العالمية وغيرها على ترسيخ مبادئ الرفق بالحيوان.

عملت جراندين جاهدة على تصميم مرافق التعامل مع الحيوان؛ فيتم التعامل مع نصف الماشية في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا بمعدات قامت جراندين بتصميمها لمصانع اللحوم. ونشرت جراندين مئات الإصدارات للصناعة في صورة كتب وأوراق بحثية تقنية عن كيفية التعامل مع الحيوانات، بالإضافة إلى ٦٣ مقالة صحفية علمية محكمة وعشرة كتب. تعمل جراندين حاليًا أستاذة لعلوم الحيوان في جامعة ولاية كولورادو؛ حيث تستمر في إجراء أبحاثها في نفس الوقت الذي تقوم فيه بتدريس دورات التعامل مع الماشية وتصميم المنشآت.

في مقالتها التي تحمل عنوان «الحيوانات ليست أشياء» ذكرت جراندين أنه بالرغم من أن الحيوانات تُعد ملكية في مجتمعنا، فإن القانون يكفل لها بعض الحماية. وقد أصبح كتابها بعنوان «الحيوانات في الترجمة» من أكثر الكتب مبيعًا حسب قائمة جريدة «نيو يورك تايمز»، كما تم إصدار الطبعة الثالثة من كتابها بعنوان «التعامل مع الثورة الحيوانية وكيفية نقلها». ومن كتب جراندين الشهيرة «التفكير من خلال الصور»، و«ظهور التوحد المعنون»، و«الحيوانات تجعلنا بشرًا»، و«تحسين رعاية الثروة الحيوانية: المنهج العلمي»، و«كيف أرى»، و«العقل المتوحد».

تحتل جراندين مكانة كبيرة في مجتمع مرضى التوحد؛ فتؤيد التدخل المبكر، بما في ذلك تدريب المدرسين على كيفية توجيه الهواجس الخاصة بكلِّ طفل مصاب بالتوحد على حدة. فهي بطلة «التنوع العصبي»؛ حيث عارضت فكرة العلاج الشامل لمرض التوحد، وتذكر أن إسهاماتها في مجال الرفق بالحيوان لم تكن لتتحقق لولا الرؤى والحساسيات التي اكتسبتها من إصابتها بمرض التوحد.

المراجع

rottentomatoes.com
biography.com
imdb.com
ansci.agsci.colostate.edu

القبة السماوية

العروض المتاحة

عقل مضيء
١٩ دقيقة

المهمة
٢٤ دقيقة

عرض النجوم
٤٥ دقيقة

واحة في الفضاء
٢٥ دقيقة

نجوم الفراعنة
٣٥ دقيقة

العجائب السبع
٣٠ دقيقة

حياة الأشجار
٣٣ دقيقة

كالوكاهينا
٣٥ دقيقة

تكنولوجيا الفضاء
٤٥ دقيقة

الإسكندرية، مهد علم الفلك
٢٢ دقيقة

معلومات للزائر

للاطلاع على الجدول اليومي ورسوم دخول عروض القبة السماوية، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc

يرجى ملاحظة أنه - ولأسباب فنية - تحتفظ القبة السماوية بحق إلغاء أو تغيير العروض في أي وقت بدون إخطار مسبق.

متحف تاريخ العلوم

معلومات للزائر

مواعيد العمل

من الأحد إلى الخميس:
من ٩,٣٠ صباحًا إلى ٤,٠٠ عصرًا
السبت: من ١٢,٠٠ظهرًا إلى ٤,٠٠ عصرًا

مواعيد الجولات

من الأحد إلى الخميس:
١٠,٣٠ - ١١,٣٠ - ١٢,٣٠ - ١,٣٠ - ٢,٣٠ -٣,٣٠ عصرًا

تتضمن جميع تذاكر عروض القبة السماوية رسوم دخول المتحف.

لغير جمهور القبة السماوية، تكون رسوم دخول المتحف جنيهين.

جولات المتحف مجانية لحاملي تذاكر القبة السماوية أو تذاكر المتحف.



قاعة الاستكشاف

معلومات للزائر

منطقة الاستكشاف

مواعيد العمل

من الأحد إلى الخميس:
من ٩,٣٠ صباحًا إلى ٤,٠٠ عصرًا
ما عدا السبت:
من ١٢,٠٠ ظهرًا إلى ٤,٠٠ عصرًا
والثلاثاء:
من ٩,٣٠ صباحًا إلى ١٢,٣٠ ظهرًا

مواعيد الجولات

الأحد، الاثنين، الأربعاء، الخميس:
١٠,٠٠ - ١١,٠٠ - ١٢,٠٠ - ١,٠٠ - ٢,٠٠ -٣,٠٠ عصرًا
السبت: ١٢,٠٠ - ١,٠٠- ٢,٠٠ ظهرًا
الثلاثاء: ١٠,٠٠ - ١١,٠٠ صباحًا

أسعار الدخول
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.

قاعة الاستماع والاستكشاف

للاطلاع على قائمة العروض المتاحة بقاعة الاستماع والاستكشاف، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc

للحجز، رجاء الاتصال بإداري قاعة الاستكشاف قبل الموعد المطلوب بأسبوع على الأقل.

الأسعار

عروض الفيديو (DVD)
الطلبة: جنيهان، غير الطلبة: ٤ جنيهات.
عروض ثلاثية الأبعاد (3D)
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.
عروض رباعية الأبعاد (4D)
الطلبة: ١٠ جنيهات، غير الطلبة: ١٥ جنيهًا.

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

الصدفة أُم الاختراع!



طالع مقال «اختراعات لا نعرف مخترعيها» صفحة ٨

رسوم: محمد خميس